

MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

COMPRESORES Y BOMBAS DE VACÍO RO-FLO®

JULIO 2014

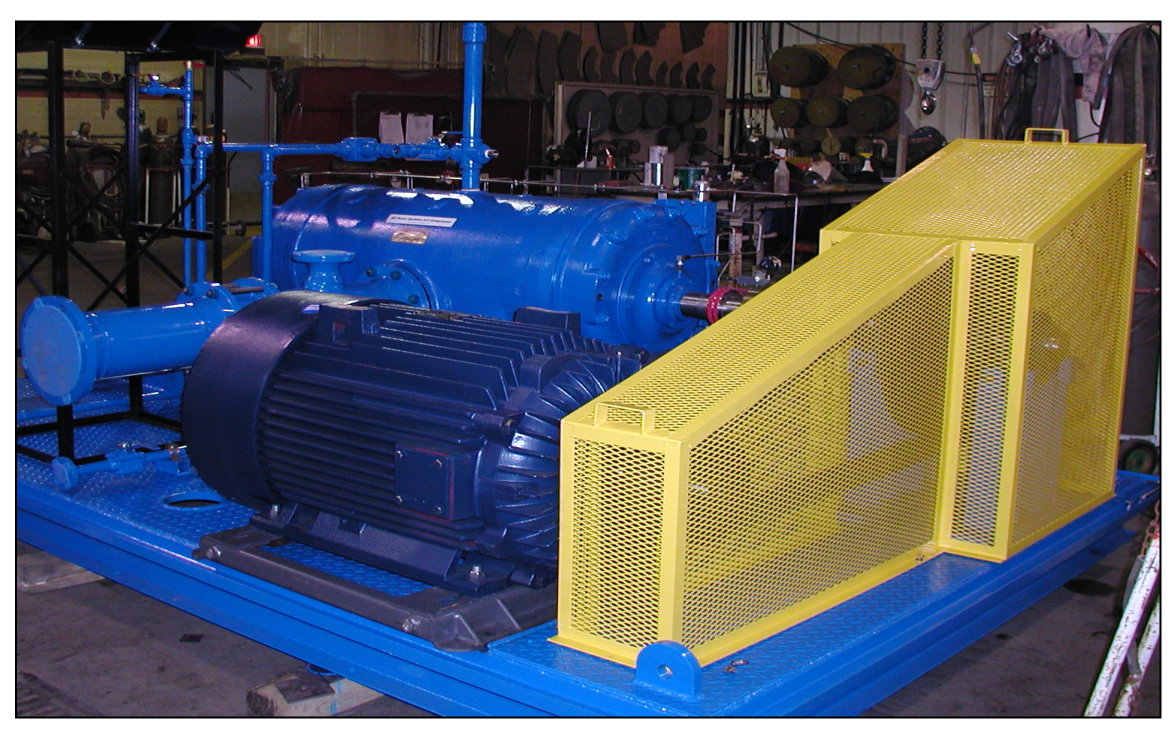


TABLA DE CONTENIDOS

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

 **PRECAUCIÓN**

LEER DETENIDAMENTE EL MANUAL DEL OPERADOR ANTES DE UTILIZAR ESTE COMPRESOR. ES ESENCIAL CONSULTAR EL MANUAL DE USO DEL PROVEEDOR PARA CONTAR CON EL INSTRUCTIVO DE USO COMPLETO.

NO SEGUIR EL INSTRUCTIVO DE USO PUEDE OCASIONAR LESIONES GRAVES O LA MUERTE.

Leer este documento atentamente antes de instalar y poner en marcha el compresor.

El siguiente instructivo contiene indicaciones de instalación, uso y mantenimiento del compresor de aletas deslizantes Ro-Flo®. Seguir este instructivo y el que acompaña el paquete de compresión garantizará la vida útil prolongada del equipo.

El manual debe leerse íntegramente antes de intentar instalar, usar, mantener o reparar el compresor.

Los compresores de aletas deslizantes Ro-Flo® son compresores de desplazamiento positivo, que están concebidos para comprimir gas. El compresor no debe someterse a líquidos en el flujo de gas de entrada. Ro-Flo Compressors, LLC deslinda toda responsabilidad por el diseño del sistema para impedir el ingreso de líquido en el flujo de gas; por lo tanto, no otorga una garantía contra daños en el equipo debido a su protección o uso incorrectos.

 **PRECAUCIÓN**

DEBE UTILIZARSE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) PARA EVITAR RIESGOS A LA SALUD (EXPOSICIÓN A NIVEL EXCESIVO DE SONIDO) DEBIDO A ALTO NIVEL DE RUIDO DURANTE EL USO NORMAL.

SE RECOMIENDA QUE EL CLIENTE ELABORE UN PLAN DE SEGURIDAD, HIGIENE Y AMBIENTE (SHA) PARA EVITAR UN RIESGO DE EXPOSICIÓN SUPERIOR AL LÍMITE DE EXPOSICIÓN PERMISIBLE (PEL) ESTABLECIDO POR LA ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE ESTADOS UNIDOS (OSHA) U OTRO ORGANISMO REGULADOR.

 **PRECAUCIÓN**

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO TIENE POR FINALIDAD ASISTIR AL PERSONAL OPERATIVO MEDIANTE INDICACIONES SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE ESTE TIPO DE EQUIPO. NO LIBERA AL USUARIO DE SU RESPONSABILIDAD DE UTILIZAR BUENAS PRÁCTICAS DE INGENIERÍA EN LA INSTALACIÓN, EL USO Y EL MANTENIMIENTO EN EL CASO DE ADQUISICIONES DE DETERMINADO EQUIPO.

INTRODUCCIÓN

COMPRESORES DE ALETAS DESLIZANTES RO-FLO®

El diseño básico del compresor Ro-Flo® comprende dos tapas de cilindro y un rotor excéntrico situado en el interior del cilindro. A la velocidad de funcionamiento, la fuerza centrífuga retira las paletas de las ocho ranuras del rotor de modo que mantengan contacto con la pared interior del cilindro en una revolución completa. Esta configuración de funcionamiento forma ocho cámaras individuales delimitadas por el cilindro, las tapas de cilindro, el rotor y las paletas sucesivas. La lumbrera de admisión del compresor se encuentra en el punto de mayor distancia entre el rotor y el interior del cilindro. Por lo tanto, cada cámara cuenta con el volumen máximo y la presión mínima al atravesar la lumbrera de admisión, lo cual permite el ingreso de gas. A medida que continúa la rotación, se reduce la distancia entre el rotor y el interior del cilindro, lo cual reduce el volumen y aumenta la presión de cada cámara. La lumbrera de descarga del compresor se encuentra en el punto de menor distancia entre el rotor y el interior del cilindro. Por lo tanto, cada cámara cuenta con el volumen mínimo y la presión máxima al atravesar la lumbrera de descarga, lo cual produce la expulsión de gas. Asimismo, se inyecta una pequeña cantidad de aceite lubricante en el cilindro del compresor para lubricar estos componentes.

GARANTÍA

Generalidades

Ro-Flo Compressors, LLC (en lo sucesivo, la Empresa) garantiza el título de los productos y, salvo por lo indicado más adelante con respecto a los elementos no fabricados por la Empresa, asimismo garantiza que, a la fecha de envío al comprador, los productos son de la clase y la calidad detalladas en el presente documento, además de ser comerciables y estar libres de defectos de mano de obra y materiales.

ESTA GARANTÍA SE OTORGA EXPRESAMENTE EN LUGAR DE CUALQUIER OTRA GARANTÍA, INCLUIDAS, A TÍTULO ENUNCIATIVO, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA UN FIN DETERMINADO, Y CONSTITUYE LA ÚNICA GARANTÍA DE LA EMPRESA CON RESPECTO A LOS PRODUCTOS..

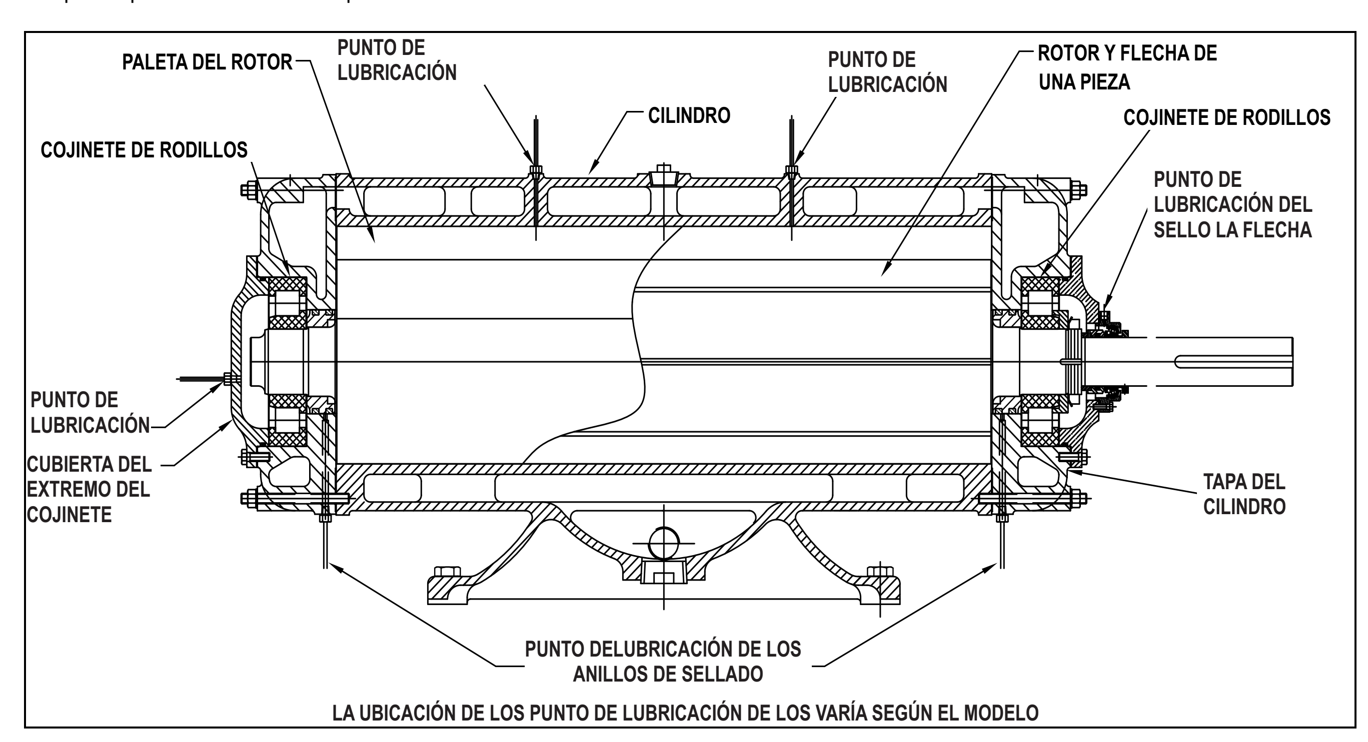


FIGURA 1 - Corte transversal general de un compresor de aletas deslizantes de baja presión Ro-Flo® modelos de Baja Presión a lo largo del eje del rotor.

El período de garantía es de un año desde la fecha de uso inicial o 18 meses desde la fecha de envío de cualquier compresor por parte de la Empresa. Para hacer efectiva esta garantía, el Comprador deberá enviar una notificación inmediata por escrito del incumplimiento de la garantía a la Empresa, que lo subsanará, a su exclusivo juicio, mediante el ajuste, la reparación o el reemplazo del elemento y de cualquier parte afectada de los productos. El Comprador asumirá toda la responsabilidad y correrá con los gastos de desmontaje, reinstalación y flete relacionados con las reclamaciones precedentes. Las mismas obligaciones y condiciones se extienden a las refacciones suministradas por la Empresa conforme al presente. La Empresa tendrá derecho a eliminar las piezas reemplazadas por ella.

NINGÚN ELEMENTO ENUMERADO POR SEPARADO QUE NO SEA FABRICADO POR LA EMPRESA SE ENCUENTRA AMPARADO POR LA GARANTÍA. Dicho elemento estará cubierto únicamente por la garantía expresa, en su caso, del fabricante. LO EXPUESTO ANTERIORMENTE CONSTITUYE EL ÚNICO DERECHO DEL COMPRADOR Y LA RESPONSABILIDAD, YA SEA CONTRACTUAL, EXTRACONTRACTUAL O DE OTRO TIPO, DE LA EMPRESA Y SUS PROVEEDORES RESPECTO DE LOS PRODUCTOS, YA SEA EN VIRTUD DE GARANTÍAS, DECLARACIONES, INSTRUCTIVOS, INSTALACIONES O DEFECTOS DE CUALQUIER ORIGEN.

Ni la Empresa ni sus proveedores tendrán ninguna obligación como consecuencia del almacenamiento o el manejo incorrectos de algún producto, ni por el uso o el mantenimiento contrarios a los instructivos de los manuales suministrados por la Empresa o el proveedor.

En caso de que se utilicen piezas no pertenecientes al fabricante del equipo original en conjunto con la reparación o el reprocesado del compresor, la garantía quedará sin efecto.

Garantía de refacciones: se garantiza que las refacciones están libres de defectos de mano de obra y materiales durante un período de 90 días desde la fecha de envío.

Garantía de rendimiento

La garantía de rendimiento por volumen o potencia de frenado está sujeta a una tolerancia del ±5%.

Condiciones especiales de garantía

Ro-Flo Compressors, LLC no será responsable por daños ocasionados por corrosión, arrastre de líquidos o sólidos en el gas, ni uso incorrecto por parte del Comprador.

Los pedidos de **TODAS LAS REFACCIONES** deben estar acompañados del número de serie del compresor original.

SUJECIÓN DEL COMPRESOR PARA SU ENVÍO

Los compresores deben sujetarse firmemente al patín de transporte a través de los orificios de las patas de montaje. Si se utilizan bandas, colocarlas sobre el cuerpo del cilindro. **NO** sujetar el compresor sobre las tapas del cilindro ni el rotor, ya que esto puede afectar la alineación del ensamble del compresor.

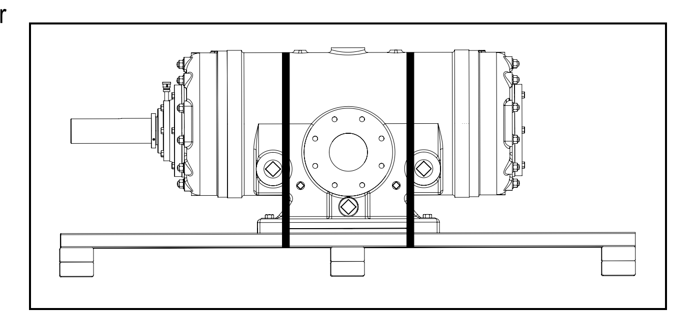


FIGURA 2 - Sujeción del compresor para su envío. Nunca colocar bandas sobre las tapas del cilindro ni la flecha del rotor.

IZAJE DEL COMPRESOR

El compresor puede izarse desde la cara inferior de la pata de montaje o con una eslinga alrededor del cilindro. **NO** izar de los orificios roscados de la parte superior de la tapa del cilindro. Para el método adecuado de izaje con eslinga, ver la **FIGURA 3**. Para el peso aproximado de los compresores, consultar la **TABLA 1**

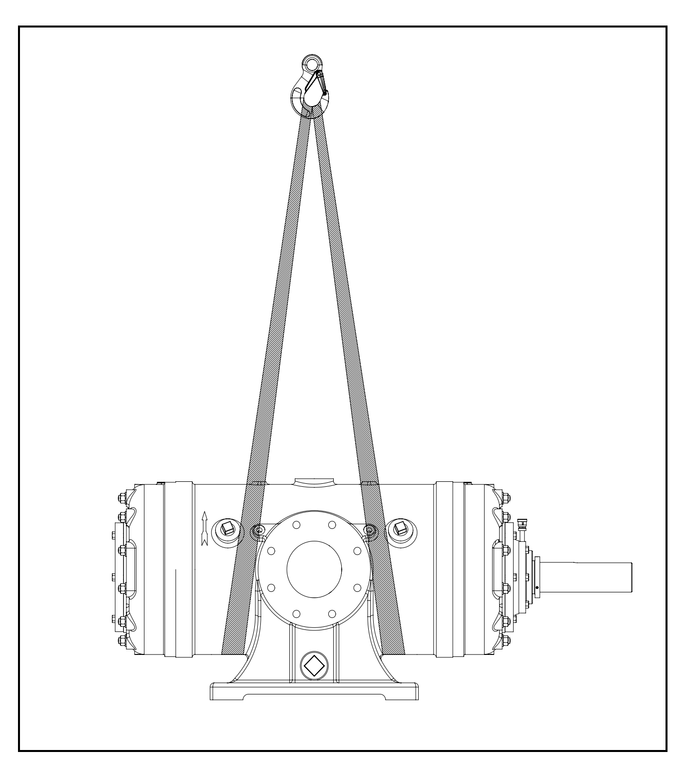


FIGURA 3 - Izaje del compresor con eslinga. **NO** izar el compresor de los orificios roscados de la tapa del cilindro. Los orificios roscados solo deben utilizarse para izar el cilindro durante el mantenimiento y el ensamble.

TABLA 1 - Peso de compresores

MODELO	PESO	
	lb	kg
Modelos De Baja Presión		
2CC	215	98
4CC	220	100
5CC	240	109
7D	510	232
8D	800	363
8DE	780	354
10G	1350	613
11S	2000	908
11L	2150	975
12S	2100	953
12L	2450	1111
17S	3500	1588
17L	4450	2019
19S	5100	2313
19L	5500	2495
19LE	5270	2390
Modelos De Alta Presión		
206	560	254
207	550	250
208B	540	245
210M	860	390
211M	1250	567
212M	1825	828
217M	2400	1089
219M	2900	1315

INSPECCIÓN DE RECEPCIÓN

Al recibir el compresor, verificar rápidamente la existencia de daños, que pueden haberse producido durante el transporte. En este caso, realizar de inmediato la reclamación correspondiente ante el transportista.

Además, verificar el manifiesto de carga para comprobar que todos los materiales pedidos con los compresores se hayan recibido, o bien consten en un pedido pendiente.

ALMACENAMIENTO DE COMPRESORES SIN INSTALAR

Previo a ser utilizado, el compresor debe almacenarse en un área interior limpia y seca. Asegurarse de que todas las aberturas del equipo estén selladas y que no se haya retirado de la extensión de la flecha la protección contra el óxido aplicada en fábrica. Todos los equipos enviados por Ro-Flo® tienen un recubrimiento interior consistente en una película ligera de protección contra el óxido, que proporciona protección suficiente durante un mes de almacenamiento interior. Durante las primeras horas de uso, el aceite lubricante desplazará esta protección contra el óxido.

1. El equipo debe almacenarse en un lugar limpio, seco y bien ventilado, sin vibraciones ni cambios bruscos o pronunciados de temperatura.
2. Girar la flecha al menos 10 revoluciones completas una vez por semana para lubricar los cojinetes.
3. Proteger las superficies internas contra el óxido mediante un conservante (Tectyl ligero #511-M o similar). Recubrir las partes expuestas de la flecha con un conservante pesado (Tectyl #890 o similar).

ALMACENAMIENTO DE COMPRESORES INSTALADOS

A continuación se indican las recomendaciones de Ro-Flo Compressors en materia de almacenamiento de compresores:

Almacenamiento de corto plazo (< 1 mes)

1. El equipo debe almacenarse en un lugar limpio, seco y bien ventilado, sin vibraciones ni cambios bruscos o pronunciados de temperatura.
2. Aislar el compresor del proceso con válvulas de sello hermético a prueba de burbujas.
3. Debe instalarse un sistema de purga de nitrógeno para proteger el equipo con una presión ligeramente positiva de nitrógeno limpio y seco. Si no se dispone de nitrógeno, deben colocarse bolsas de desecante en las bridas de succión y descarga.
4. 4. Girar la flecha al menos 10 revoluciones completas una vez por semana para lubricar los cojinetes.
5. 5. Proteger las superficies internas contra el óxido mediante un conservante (Tectyl ligero #511-M o similar). Recubrir las partes expuestas de la flecha con un conservante pesado (Tectyl #890 o similar).

Almacenamiento de mediano plazo (> 1 mes y < 1 año)

1. Seguir todo el mencionado procedimiento correspondiente al almacenamiento de corto plazo.
2. Reemplazar las bolsas de desecante todos los meses.
3. Retirar las paletas del rotor del compresor, envolverlas dos veces con desecante dentro de polietileno (o bien papel protector contra la humedad) y cerrar con cinta. Almacenar las paletas en un estante plano y nivelado.

Almacenamiento de largo plazo (1 año o más)

1. Seguir todo el mencionado procedimiento correspondiente al almacenamiento de mediano plazo.
2. Rociar todos los componentes internos del compresor con Tectyl.

PROTECCIÓN DE COMPRESORES INACTIVOS

Durante los períodos en los que el compresor se mantenga inactivo, se aconseja cierto nivel de protección para evitar la corrosión de las piezas internas y la dilatación de las paletas en las ranuras del rotor. El método más deseable de protección consiste en hacer funcionar el equipo durante aproximadamente una hora todas las semanas. Cuando esto no sea posible, el equipo debe rociarse a fondo en la cámara interior y en cada cavidad de cojinetes con un aceite ligero. Además, cuando la tubería de entrada o descarga se quite o se abra hacia la atmósfera durante los períodos de inactividad, las aberturas del compresor deben sellarse con tapones o placas de cobertura para evitar el ingreso de humedad o suciedad en el compresor.



Las paletas que se dilatan pueden agarrotarse en las ranuras del rotor, lo cual ocasionaría un esfuerzo adicional sobre cualquiera de las paletas que se deslizan libremente. Esto puede provocar la rotura de las paletas y una falla catastrófica del compresor.

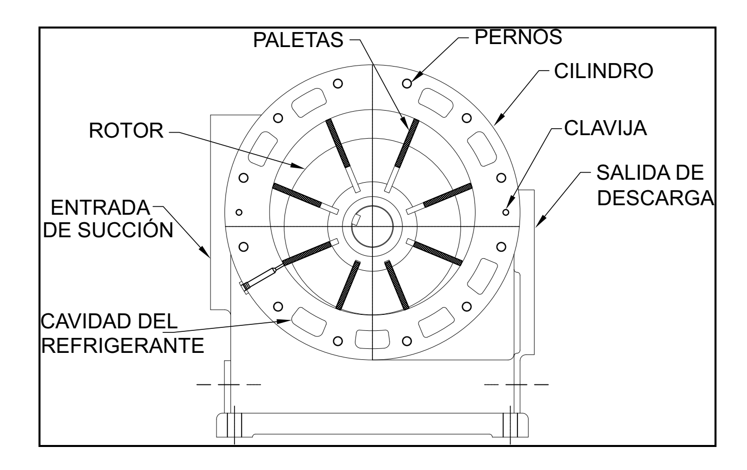


FIGURA 4 - Corte transversal de un modelo de baja presión Ro-Flo® modelos de Baja Presión, perpendicular al eje del rotor.

INSTALACIÓN

CIMENTACIÓN

El patín del compresor debe montarse sobre un cimiento nivelado con lainas para evitar la deformación al apretarse los pernos de anclaje. Los patines deben ser adecuados para las cargas estáticas del compresor, el motor y otros equipos montados de modo que exista suficiente rigidez para mantener alineados los acoplamientos. Se recomienda llenar el patín y el área ubicada entre el patín y el cimiento con lechada no encogible de alta resistencia para evitar el desplazamiento del patín y también para reducir el ruido.

Cuando se utilice un patín o una simple losa de concreto con placas de base, la altura sobre la superficie debe ser suficiente para permitir el servicio y el mantenimiento del compresor.

TABLA 2 - Dimensiones de la flecha del compresor.

MODELO	DIÁMETRO DE FLECHA EN ACOPLAMIENTO		DIMENSIÓN NOMINAL DE CUÑERA CUADRADA
	pulgadas		pulgadas
2CC, 4CC, 5CC	1.250	+0.000 −0.001	0.25
7D	1.625	+0.000 −0.001	0.375
8D, 8DE	1.625	+0.000 −0.001	0.375
10G	2.625	+0.000 −0.001	0.625
11S, 11L	3.000	+0.000 −0.001	0.75
12S, 12L	3.000	+0.000 −0.001	0.75
17S, 17L	3.500	+0.000 −0.001	0.875
19S, 19L, 19LE	3.500	+0.000 −0.001	0.875
206, 207, 208B	1.625	+0.000 −0.001	0.375
210M	2.625	+0.000 −0.001	0.625
211M	3.000	+0.000 −0.001	0.75
212M	3.000	+0.000 −0.001	0.75
217M	3.500	+0.000 −0.001	0.875
219M	3.500	+0.000 −0.001	0.875

TRANSMISIÓN DEL COMPRESOR

Todos los compresores Ro-Flo® tienen una flecha recta con cuñera. Las dimensiones de la flecha del compresor se indican en la **TABLA 2**.

Un motor de velocidad variable permite el aprovechamiento de la capacidad de reducción de los compresores Ro-Flo® para controlar el caudal. Los intervalos de velocidades de funcionamiento del compresor se indican en la **TABLA 3**. Cabe observar que estas son las velocidades de funcionamiento mínimas y máximas; sin embargo, las condiciones de uso pueden limitar aún más la velocidad del compresor.

Los compresores Ro-Flo® son adecuados para su uso con motores eléctricos o de gas. Además, funcionan con transmisión directa o por banda. Debe analizarse cada uso en particular para determinar si es posible emplear una transmisión por banda.

TABLA 3 - Intervalo de velocidades de funcionamiento del compresor.

MODELO	VELOCIDAD MÍNIMA (RPM)	VELOCIDAD MÁXIMA (RPM)
2CC	865	2200
4CC	865	2200
5CC	865	2200
7D	690	1465
8D	600	1465
8DE	600	1465
10G	450	1300
11S	400	1000
11L	400	1000
12S	380	920
12L	380	920
17S	310	760
17L	310	760
19S	275	640
19L	275	640
19LE	275	640
206	600	1465
207	600	1465
208B	600	1465
210M	450	1300
211M	400	1000
212M	380	920
217M	310	760
219M	275	640

ALINEACIÓN DEL COMPRESOR

Debe efectuarse la realineación después del transporte y antes de atornillar la tubería del compresor. No alinear correctamente la flecha de las unidades de transmisión directa ocasionará un exceso de ruido, el desgaste del acoplamiento y daños en los cojinetes. En los equipos de transmisión por banda, la alineación incorrecta de la flecha puede provocar el deslizamiento de la banda o su desgaste irregular, lo cual puede reducir la vida útil de la banda.

Equipos de transmisión directa

Los compresores Ro-Flo® son adecuados para el uso de transmisión directa, como se muestra en la **FIGURA 5**

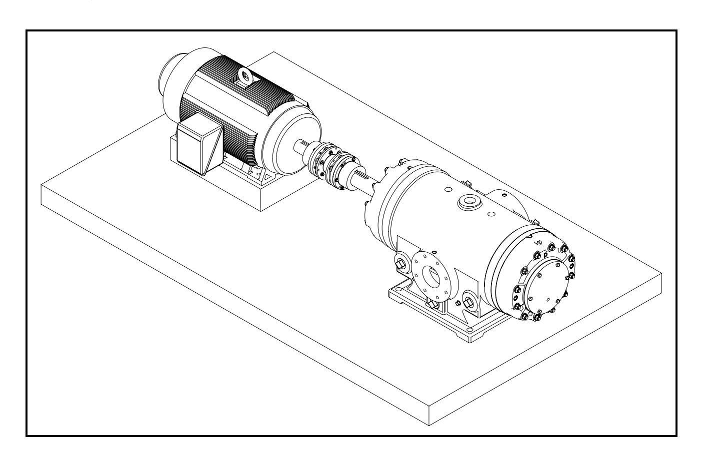


FIGURA 5 - Compresor conectado directamente a un motor eléctrico.

Las **FIGURA 6**, **FIGURA 7**, y **FIGURA 8** muestran las desalineaciones angular y paralela y el método de indicador de carátula para verificarlas. Es importante girar ambas flechas simultáneamente para evitar errores por imperfecciones de la superficie de los cubos de acoplamiento. Nótese que en cada revolución de la flecha el acoplamiento se dobla para adaptarse a la combinación de las alineaciones paralela y angular. La suma de ambas puede considerarse la desalineación total de la flecha.

Las alineaciones paralela y angular del compresor y el motor deben estar dentro de las 0.006 pulgadas o los límites del acoplamiento, lo que sea menor.

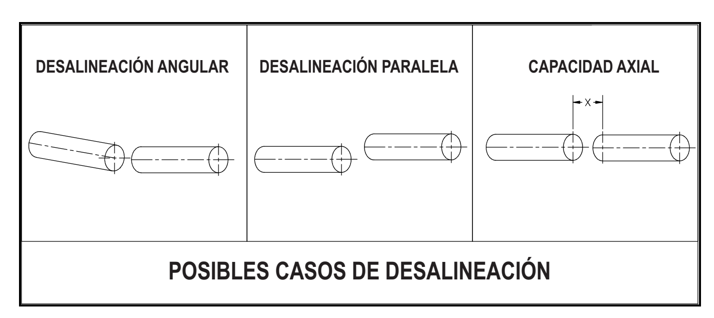


FIGURA 6 - Ejemplos de desalienación angular, desalineación paralela y capacidad axial.

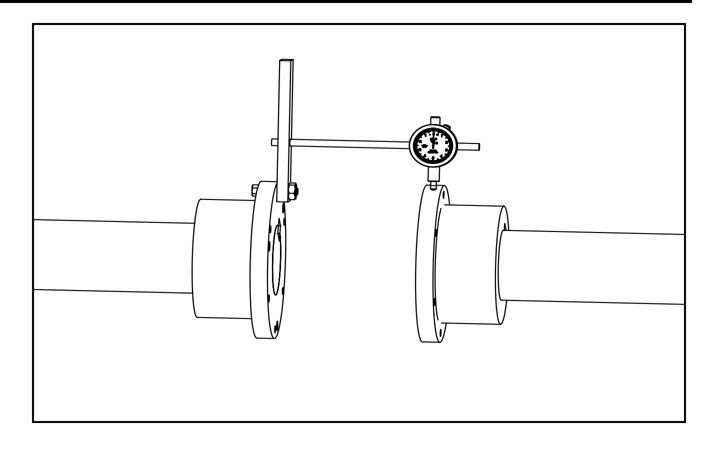


FIGURA 7 - Verificación de la alineación paralela con un indicador de carátula en la brida de acoplamiento.

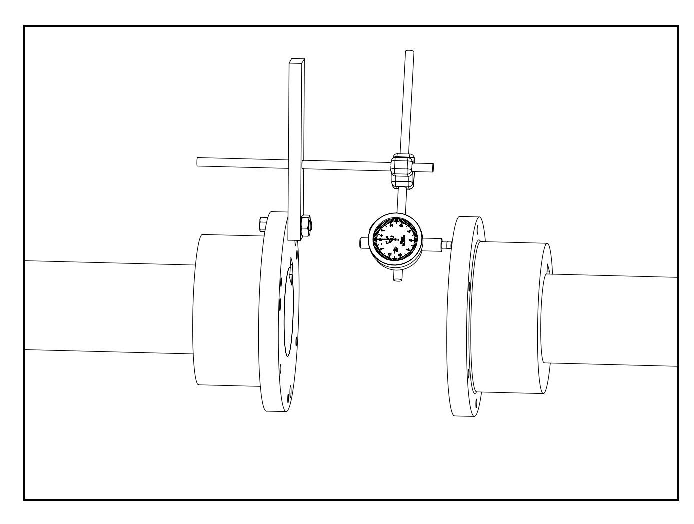


FIGURA 8 - Verificación de la alineación angular con un indicador de carátula en la brida de acoplamiento.

Transmisiones por banda

El diseño de la transmisión por banda dependerá de las condiciones de funcionamiento del compresor y la marca de la banda. El fabricante de la banda definirá los niveles de tensión y los límites operativos de la banda. Las cargas previstas por el fabricante de la transmisión por banda deben revisarse mediante el software Ro-Flo Performance para determinar si es necesario contar con un contraeje.

Carga excesiva de la banda

La **FIGURA 9** muestra el arreglo típico de contraeje, lo cual elimina la carga excesiva de la banda sobre el compresor. La alineación entre el compresor y el contraeje se verifica de la misma manera que en el caso de los equipos de transmisión directa.

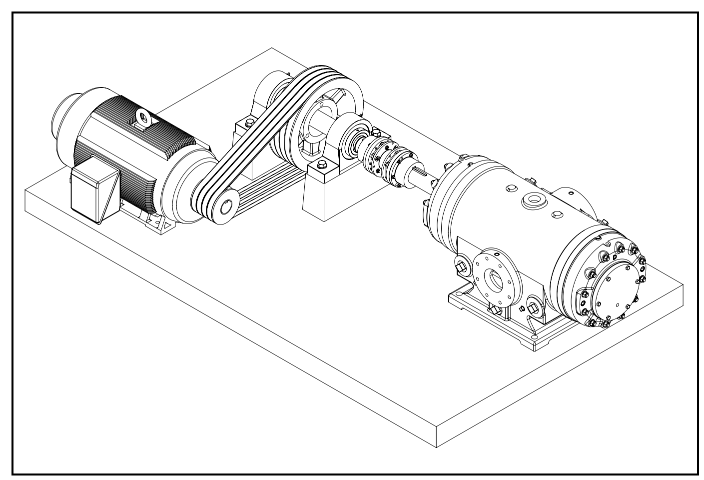


FIGURA 9 - Arreglo típico de transmisiones por banda con cojinetes de pedestal y contraeje.

Carga aceptable de la banda

La **FIGURA 10** muestra el montaje de la polea directamente en el compresor. Este arreglo es aceptable si los momentos de flexión y las cargas de los cojinetes no exceden los límites de diseño del compresor.

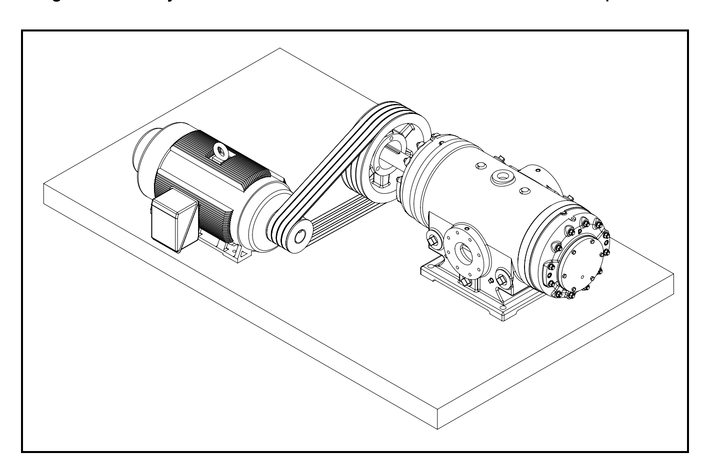


FIGURA 10 - Transmisión por banda en V con la polea montada directamente en la flecha del compresor.

Tren de compresión de dos etapas

La **FIGURA 11** muestra un tren de compresión de dos etapas típico accionado por un motor eléctrico.

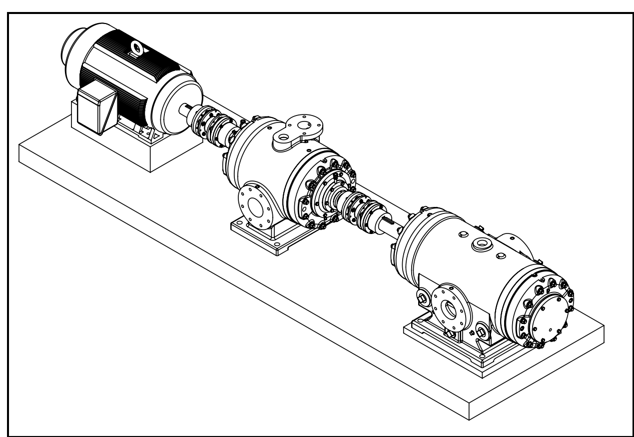


FIGURA 11 - Ejemplo de tren de compresión de dos etapas accionado por un motor eléctrico. (Acoplamientos suministrados por terceros).

TUBERÍA DE PROCESO

La tubería conectada al compresor debe contar con soportes adecuados y estar bien alineada para que se transmita el mínimo esfuerzo a la conexión entre el compresor y la tubería. Consultar la carga permisible en la brida de los compresores y la bombas de vacío Ro-Flo® en la **TABLA 4**. Además, la tubería debe contar con una cantidad suficiente de codos, uniones en T y carretes que permita su desmontaje para acceder a realizar el mantenimiento del compresor.

El interior de la tubería de succión debe limpiarse. Debe instalarse un filtro de arranque de malla 16 (filtro cónico) cerca de la brida de succión del compresor. El filtro puede retirarse cuando dejen de acumularse los residuos.

Se recomienda instalar drenajes y las piernas colectoras de acumulaciones de aceite y líquido en la tubería de succión y descarga, según se muestra en la **FIGURA 12**.



ATENCIÓN

El ingreso de líquido en el compresor puede ocasionar una falla catastrófica.

En general, las tuberías cuentan con los siguientes elementos básicos (consultar la **FIGURA 13**):

1. La válvula de retención de descarga debe montarse lo más cerca posible de la salida de descarga del compresor para evitar la inversión del flujo cuando se apaga el compresor.
2. Una válvula de seguridad de descarga instalada antes de la primera válvula de aislamiento.
3. Válvula de drenaje, ya sea manual o automática, en las piernas colectoras y los separadores de líquido.
4. Filtros de entrada para eliminar al menos el 90% de todas las partículas de suciedad (10 micras o más) del flujo de gas de entrada. La caída de presión en el filtro aumentará debido a la contaminación y debe tenerse en cuenta durante la selección del equipo.
5. La instrumentación debe colocarse lo más cerca posible del compresor para determinar con exactitud las condiciones de funcionamiento.

TABLA 4 - Límites de carga de las bridas de succión y descarga Ro-Flo®.

MODELO	DIÁM. DE BRIDA DE SUCCIÓN	DIÁM. DE BRIDA DE DESCARGA	BRIDA DE SUCCIÓN		BRIDA DE DESCARGA	
			Fx,y,z	Mx,y,z	Fx,y,z	Mx,y,z
	(pulgadas)	(pulgadas)	(lb)	(pie-lb)	(lb)	(pie-lb)
2CC	2	1.5	100	1190	75	970
4CC	2	1.5	100	1190	75	970
5CC	2	1.5	100	1190	75	970
7D	3	3	150	1500	150	1500
8D	4	3	200	1670	150	1500
8DE	4	3	200	1670	150	1500
10G	5	4	250	1670	200	1670
11S	6	5	300	1670	250	1670
11L	6	5	300	1670	250	1670
12S	8	6	400	1670	300	1670
12L	8	6	400	1670	300	1670
17S	8	6	400	1670	300	1670
17L	8	6	400	1670	300	1670
19S	10	8	500	1670	400	1670
19L	10	8	500	1670	400	1670
19LE	10	8	500	1670	400	1670
206	3	2*	150	1500	80	970
207	3	2*	150	1500	80	970
208B	3	2*	150	1500	80	970
210M	4	2.5*	200	1670	100	1375
211M	5	3*	250	1670	120	1500
212M	6	4*	300	1670	160	1670
217M	6	4*	300	1670	160	1670
219M	8	4*	400	1670	160	1670

* Orientación vertical (descarga superior)

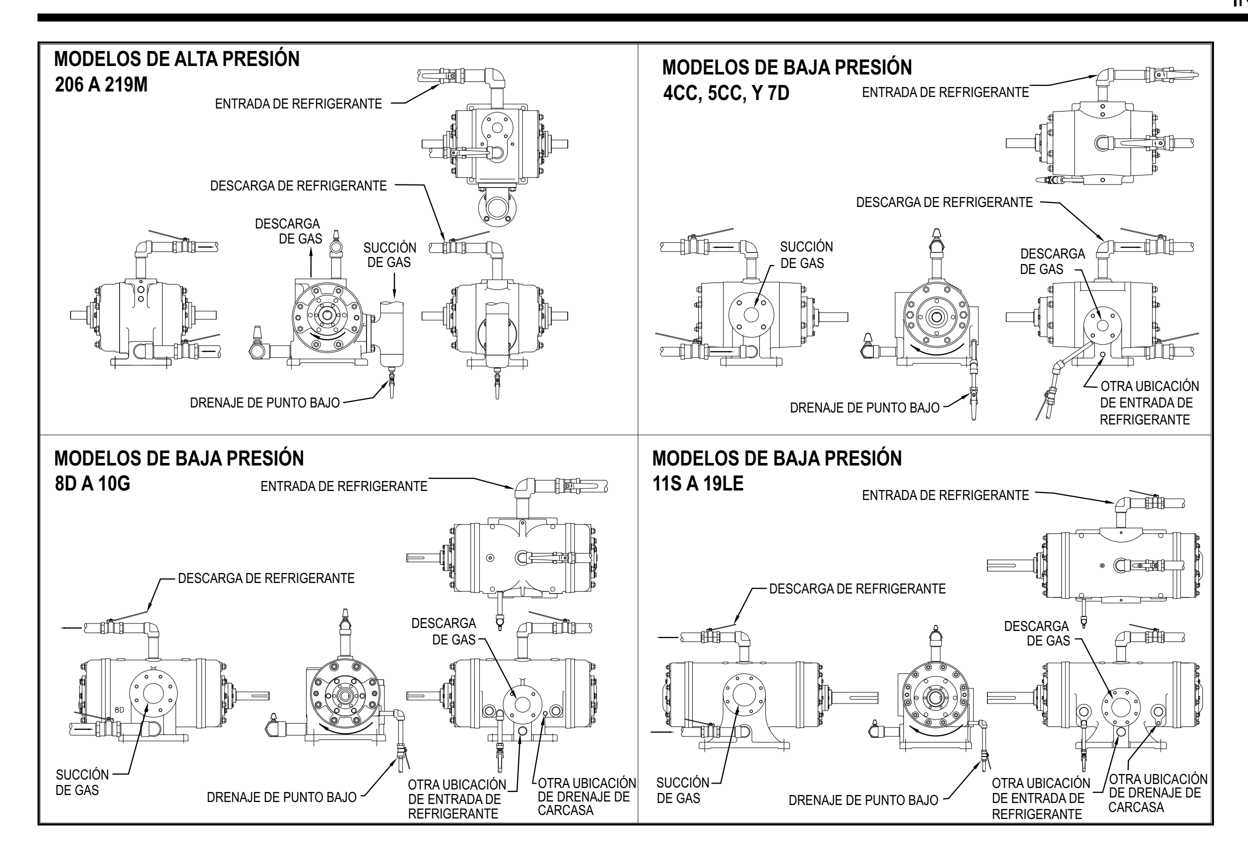


FIGURA 12 - Ubicaciones y arreglos de drenajes del cilindro Ro-Flo®. (Nota: la ubicación de todas las tuberías y las válvulas se muestran únicamente con fines aclaratorios; la configuración del cliente puede diferir según el uso).

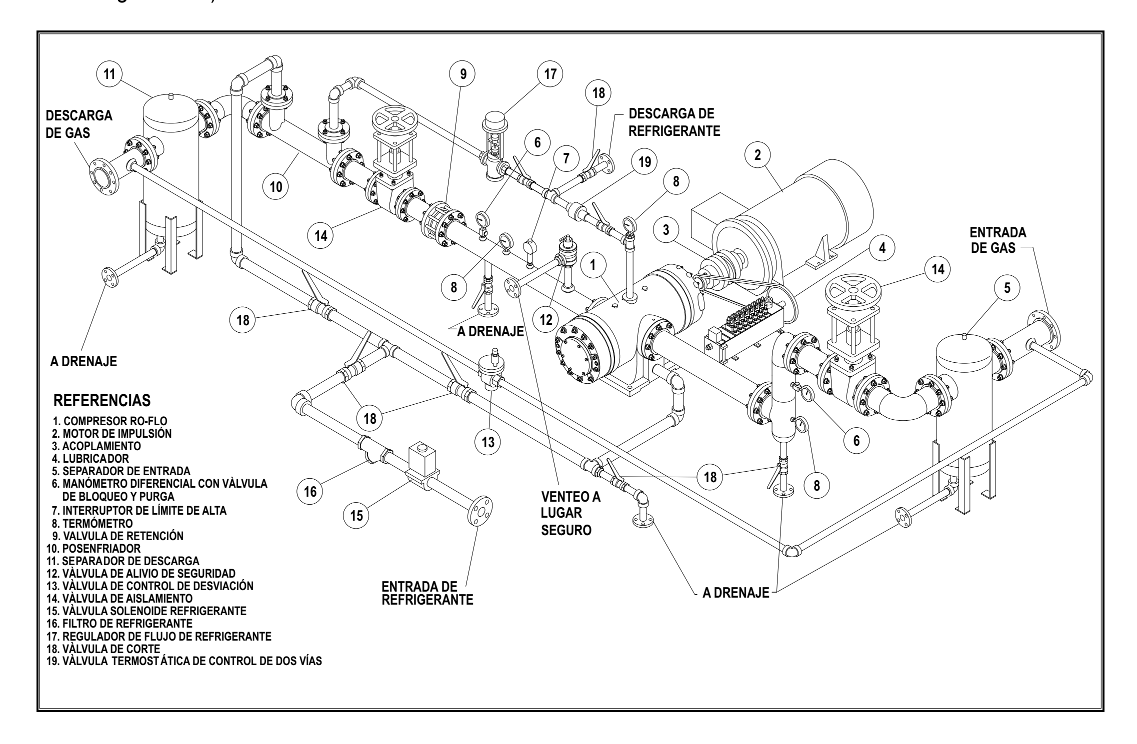


FIGURA 13 - Arreglo de tubería típico que muestra un sistema de circuito abierto de refrigeración. (Nota: la ubicación de todas las tuberías y las válvulas se muestran únicamente con fines aclaratorios; la configuración del cliente puede diferir según el uso).

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DEL COMPRESOR

El sistema de refrigeración del compresor se utiliza para controlar la expansión térmica a fin de mantener los claros internos del compresor. Este sistema no está concebido para controlar las temperaturas de descarga del gas.

Las temperaturas de descarga de refrigerante inferiores a 100 °F (37.8 °C) pueden reducir los claros internos, lo cual podría ocasionar daños por contacto con el rotor. Las temperaturas de descarga de refrigerante superiores a 160 °F (71 °C) podrían ocasionar la falla del empaque de la tapa.



PRECAUCIÓN

La circulación del refrigerante debe detenerse al apagarse el compresor a fin de evitar el contacto entre el rotor y el cilindro.

La circulación del refrigerante durante los períodos de parada puede ocasionar la pérdida de los claros internos, lo cual podría provocar el contacto entre el rotor y el cilindro.



PRECAUCIÓN

La presión de la camisa de agua no debe exceder 50 psig.

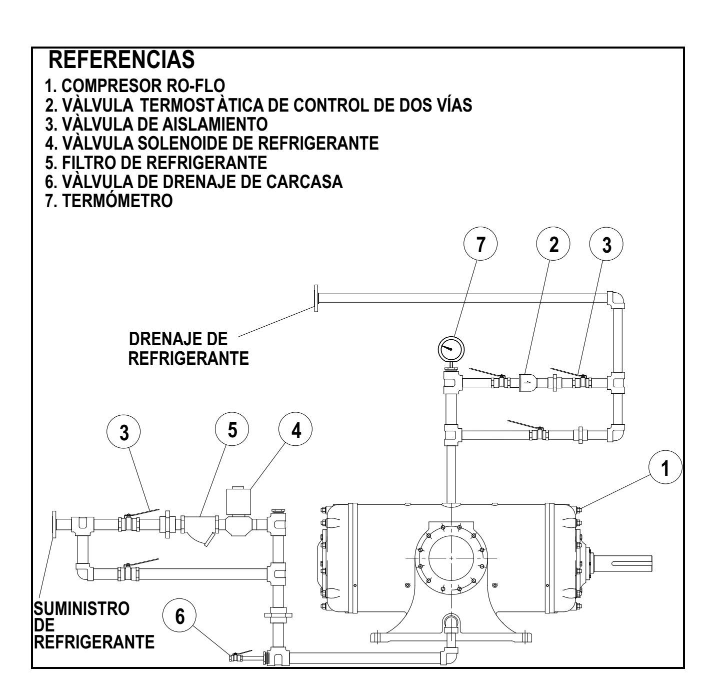


FIGURA 14 - Sistema típico de refrigeración por circuito abierto.

Refrigeración por circuito abierto

En general, la refrigeración por circuito abierto consiste en instalar un regulador de flujo de dos vías cerca de la descarga de agua de refrigeración del compresor, según se muestra en la **FIGURA 14**. La temperatura óptima de descarga de agua del compresor es de 105 ± 5 ºF (40.5 ± 2.7 °C). El sistema de refrigeración del compresor debe llenarse de refrigerante y purgarse de aire antes del arranque.

Las válvulas solenoides pueden reemplazar las válvulas manuales para abrir y cerrar el flujo del refrigerante durante el arranque y la parada del compresor. En general, las buenas prácticas de tubería incluyen un sistema de desvío manual alrededor de la válvula solenoide y el regulador de flujo de dos vías.

Refrigeración por circuito cerrado

Los sistemas de refrigeración del radiador por circuito cerrado de glicol y agua (**FIGURA 15**) pueden diseñarse para los caudales aproximados cuyo cálculo se indica en "Requisito de flujo de refrigerante". Un radiador de tamaño suficiente reducirá la temperatura del refrigerante aproximadamente 15 ºF (8.3 °C). El aumento de las temperaturas de la carcasa del compresor incrementará las temperaturas de descarga del gas.

El regulador de flujo de refrigerante de tres vías, según se muestra en la **FIGURA 15**, es un requisito esencial para mantener la temperatura de salida del refrigerante del compresor por encima de 100 ºF (37.8 °C).

El sistema de refrigeración debe purgarse de aire antes del arranque.

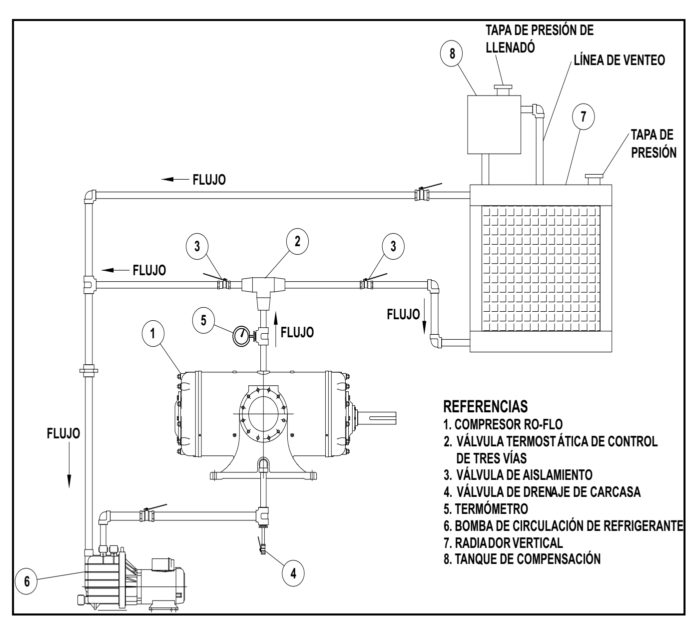


FIGURA 15 - Sistema típico de refrigeración por circuito cerrado.

Requisito de flujo de refrigerante

El compresor debe contar con una tubería de refrigerante de capacidad suficiente para el caudal (galones por minuto [GPM]) calculado según la siguiente ecuación:

$$GPM = \frac{Potencia\ de Motor}{10}$$

La bomba de vacío debe contar con una tubería de refrigerante de capacidad suficiente para el caudal (galones por minuto [GPM]) calculado según la siguiente ecuación:

$$GPM = \frac{Potencia\ de Motor}{5}$$

Los caudales anteriormente calculados se basan en un aumento de la temperatura de diseño del refrigerante de 15 ºF (8.3 °C). Este caudal mantendrá una temperatura de descarga de 105 ºF (40.5 °C) y una temperatura de entrada de 90 ºF (32.2 °C).

Contaminantes del agua de refrigeración

La dureza total del agua (TDS) de refrigeración no debe exceder 300 ppm (mg/l). De lo contrario, los depósitos se acumularán con el tiempo, lo cual exigirá una limpieza ácida periódica de la camisa de agua del compresor.

No debe utilizarse agua que contenga sólidos suspendidos, ya que estos se asentarán rápidamente en la camisa de agua del compresor.

Caída de presión del agua de refrigeración

Puede considerarse una caída de presión de 5 PSI (35 kPa) en la carcasa del compresor. Durante el diseño del sistema debe considerarse la caída de presión en la válvula reguladora de temperatura del agua y en la válvula solenoide de entrada.

TABLA 5 - Capacidades de camisa de refrigerante del compresor

MODELO	VOLUMEN APROXIMADO	MODELO	VOLUMEN APROXIMADO
	Galones (litros)		Galones (litros)
2CC	0.8 (3)	**206**	2.8 (10.6)
4CC	1.0 (3.8)	**207**	2.8 (10.6)
5CC	1.3 (4.9)	**208B**	2.8 (10.6)
7D	3.0 (11.4)	**210M**	6.0 (23)
8D	5.5 (21)	**211M**	9.0 (34)
8DE	5.5 (21)	**212M**	10.5 (40)
10G	8.0 (30)	**217M**	13.0 (49)
11S	10.0 (38)	**219M**	16.3 (62)
11L	10.5 (40)		
12S	12.5 (47)		
12L	13.8 (52)		
17S	20.0 (76)		
17L	24.5 (93)		
19S	27.0 (102)		
19L	30.0 (114)		
19LE	30.0 (114)		

Refrigeración de sistemas de dos etapas

En los sistemas de compresión de dos etapas, el suministro de refrigerante debe estar conectado en paralelo a cada compresor. Cada compresor debe contar con una válvula termostática para controlar de manera independiente la temperatura de descarga del refrigerante. El circuito de refrigeración del compresor no debe estar conectado en serie, dado que esto podría ocasionar un exceso de acumulación de calor dentro del compresor, dañar los elementos de sellado y provocar el desgaste del interior del cilindro y la falla de las paletas de manera prematura.

CONFIGURACIÓN DE LUBRICACIÓN

Ro-Flo Compressors recomienda instalar válvulas de retención en todos los puntos de lubricación. Además, ofrecemos los siguientes componentes de lubricación.

TABLA 6 - Accesorios de lubricación del compresor

MODELO	CANTIDAD DE PUNTOS DE LUBRICACIÓN	MANGUITO DE LUBRICACIÓN DE ENTRADA		POLEA DE TRANSMISIÓN DEL LUBRICADOR	
		Longitud Del (pul-gadas) (Dim. "A")	Número De Parte	Diámetro De Paso (pulgadas)	Número De Parte
2CC 4CC 5CC	5	3	16-630-888-034	3	16-132-506-501
7D	7	4	16-630-888-035	3	16-132-506-502
8D 8DE	7	5	16-630-888-038	3	16-132-506-502
10G	7	5	16-630-888-038	4	16-132-492-503
11S 11L	8	N/A	N/A	5	16-132-534 501
12S 12L	9	6	16-630-888-036	5	16-132-534-501
17S 17L	9	6	16-630-888-036	5	16-132-399-501
19S 19L 19LE	10	8	(se requieren 2) 16-630-888-037	5	16-132-399-501
206 207 208B	7	3	16-630-888-034	3	16-132-506-502
210M	7	4	16-630-888-035	4	16-132-492-503
211M 212M	7	5	16-630-888-038	5	16-132-534-501
217M 219M	7	6	16-630-888-036	5	16-132-399-501

* Para información detallada sobre la ubicación de los puntos de lubricación, consultar "LUBRICACIÓN" en la página 20

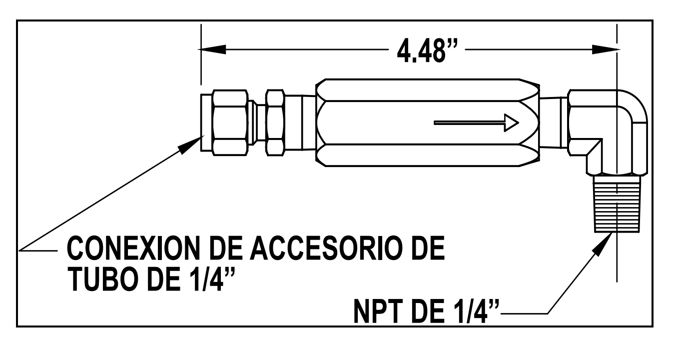


FIGURA 16 - Válvula angular de retención doble de puntos de lubricación del compresor.

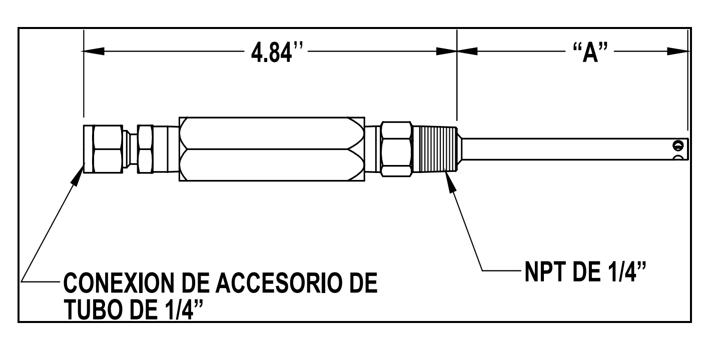


FIGURA 17 - Manguito de lubricación de entrada.

Sistema de lubricación de sello de flecha de tipo doble fuelle

El sistema de lubricación de sello de flecha de doble fuelle está diseñado para conservar las partes del sello inmersas en aceite y para mantener la presión de este aceite. En caso de fuga en el sello exterior, se dirigirá a la atmósfera y el aire no ingresará al sistema. En caso de fuga en el sello interior, ingresará al compresor.

El sello de doble fuelle (ver "Sello mecánico de doble fuelle" en la página 35) consta de dos anillos de carbón que giran y forman un cierre hermético con dos anillos de hierro estacionarios altamente pulidos. El sello se llena con el aceite proveniente de un depósito montado sobre la jaula del sello. Además, se lubrica y refrigera mediante la circulación térmica del aceite y el giro del proprio sello.

El depósito de aceite debe conectarse como se muestra en la **FIGURA 18**. La conexión inferior del depósito de aceite debe unirse a la parte inferior de la jaula del sello.

La conexión superior del depósito de aceite debe unirse a la parte superior de la jaula del sello. En los modelos de baja presión, utilizar la conexión más próxima a la brida de succión del compresor. En los modelos de alta presión, utilizar la conexión más próxima a la brida de descarga del compresor.

Emplear una tubería de 1/2 pulgada o más. El depósito de aceite debe colocarse de modo tal que la tubería quede lo más recta posible para reducir al mínimo la restricción del flujo convectivo de aceite.

NOTA: debe mantenerse el nivel de aceite en el depósito por encima de la conexión superior de la tubería para permitir la circulación correcta del aceite. El nivel de aceite caerá ligeramente durante el arranque inicial.

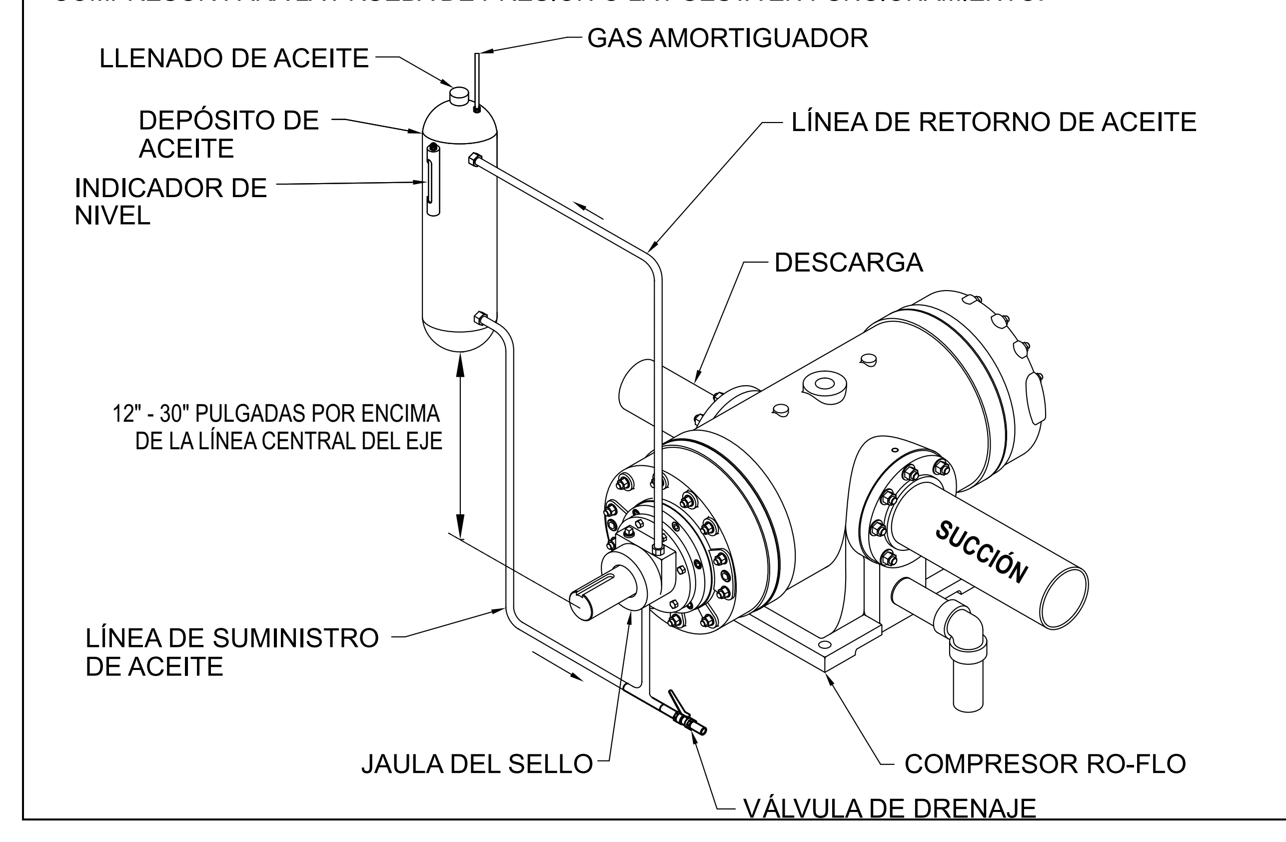


FIGURA 18 - Arreglo de tubería típico de sello de doble fuelle.

USO Y FUNCIONAMIENTO

PRESIONES DE TRABAJO DEL COMPRESOR

La temperatura de trabajo máxima permisible (MAWT) de todos los modelos de compresores Ro-Flo® es de 350 °F (176 °C).

Las presiones de trabajo máximas permisibles (MAWP) de los compresores Ro-Flo® se enumeran en la **TABLA 7**. El usuario debe consultar la documentación suministrada por el proveedor, dado que es posible que el compresor no sea el componente de menor MAWP del sistema. Las condiciones de uso pueden limitar la presión de funcionamiento a un nivel de presión de descarga por debajo de la MAWP.

TABLA 7 - Presión de trabajo máxima permisible (MAWP) del compresor

BAJA PRESIÓN		ALTA PRESIÓN	
MODELO	**MAWP (psig)**	**MODELO**	**MAWP (psig)**
2CC	80	**206**	150
4CC	80	**207**	150
5CC	80	**208B**	150
7D	80	**210M**	150
8D	80	**211M**	150
8DE	80	**212M**	150
10G	80	**217M**	150
11S	80	**219M**	150
11L	80		
12S	80		
12L	80		
17S	80		
17L	80		
19S	80		
19L	80		
19LE	80		

LUBRICACIÓN

Los compresores Ro-Flo® se lubrican mediante un lubricador de alimentación forzada. Los puntos de lubricación se muestran en la **FIGURA 19** y se enumeran en la **TABLA 9**. Debe utilizarse la hoja de datos de rendimiento del compresor para establecer las tasas de alimentación de aceite. Consultar con el ingeniero de lubricación del proveedor de lubricante para seleccionar el aceite más adecuado para el sistema de compresión. En caso de modificación de las condiciones de funcionamiento o el gas manejado, deben considerarse los tres siguientes aspectos:

A. Viscosidad del aceite: depende de la temperatura de descarga del gas.
B. Tipo de aceite y paquete de aditivos: depende de la composición química del gas y el vapor manejados.
C. Tasa de lubricación: depende del tamaño del compresor, la velocidad de funcionamiento y la acción fisicoquímica del gas y el vapor manejados.

En las siguientes secciones se describen con más detalle las consideraciones de lubricación.

Consideraciones sobre la selección de la viscosidad del aceite

- Si se prevé que el gas manejado ocasione la condensación y la dilución del aceite, utilizar el siguiente grado superior de viscosidad.
- Se recomiendan aceites con grado de viscosidad múltiple para temperaturas de entrada inferiores a 32 °F (0 °C), al igual que un calentador y un termostato del depósito de lubricador.
- En los equipos de varias etapas, utilizar la temperatura de descarga máxima para seleccionar la viscosidad del aceite.
- Si las temperaturas de entrada o descarga se mantienen de manera constante 70 ºF (21 °C) por debajo de las impresas en la hoja de datos de rendimiento, utilizar el siguiente grado inferior de viscosidad.
- • En el caso de solventes, parafinas pesadas y vapores de gasolina, utilizar el siguiente grado superior de viscosidad.

TABLA 8 - Grados recomendados de viscosidad del aceite

Temperatura De Descarga Del Gas	Grado SAE	ISO VG
Inferior a 200 °F (93 °C)	20	32-68
200 - 250 °F (93-121 °C)	30	68-100
250 - 300 °F (121 - 148 °C)	40	150
Superior a 300 °F (148 °)	50	220

Consideraciones sobre el tipo de aceite y el paquete de aditivos

- Se ha observado que los lubricantes que contienen detergentes forman espuma al entrar en contacto con gas saturado con agua y turbulencias.
- • Se sabe que los lubricantes producidos a partir de aceites vegetales generan depósitos dañinos y pueden ocasionar una falla prematura.

Consideraciones sobre la tasa de lubricación

Las tasas de lubricación de la **TABLA 9** solo se muestran con fines orientativos (en función de la siguiente fórmula: aire = multiplicador 1.0). En el caso de otros gases, multiplicar las tasas de lubricación de la **TABLA 9** por el valor adecuado de la **TABLA 10** correspondiente al uso en cuestión. Si el compresor viene acompañado por una hoja de datos de rendimiento Ro-Flo® utilizar la tasa que aparece en dicha hoja, dado que tiene en cuenta la composición del gas y la velocidad de funcionamiento del compresor.

Otras consideraciones sobre la tasa de lubricación:

A. Duplicar la tasa de lubricación para el período de rodaje inicial de 300 horas.
B. Cebar todas las líneas de alimentación de aceite antes de poner en marcha el compresor.
C. C. Los puntos de lubricación 7, 8, 9, 22 y 32 de la brida de succión deben contar con un manguito de entrada o válvula de retención (ver la FIGURA 17 on page 18) para una lubricación correcta del cilindro.
D. D. Únicamente utilizar el valor de gotas por minuto para el arranque inicial. Utilizar el caudal medido en “pintas por hora” después de 24 horas de funcionamiento para verificar el consumo correcto de aceite.

TABLA 9 - Puntos de inyección de aceite y tasas de lubricación aproximadas. Las tasas de lubricación enumeradas en esta tabla corresponden a compresores que funcionan con aire a la velocidad de funcionamiento máxima.

Modelo	Puntos De Inyección Lubricación	Cantidad De Puntos De Lubricación	Pintas Por Hora Totales	Gotas Por Minuto Aproximadas Por Punto De Lubricación*
2CC 4CC 5CC	1-2-7-14-15	5	.09	5
7D	1-2-3-4-7-14-15	7	.15	6
8D, 8DE	1-2-5-6-7-14-15	7	.19	7
10G	1-2-11-12-7-14-15	7	.29	10
11S	1-2-3-4-5-6-28-29	8	.28	9
11L	1-2-3-4-5-6-28-29	8	.35	11
12S	1-2-3-4-5-6-7-28-29	9	.36	10
12L	1-2-3-4-5-6-7-28-29	9	.36	10
17S	1-2-3-4-5-6-7-28-29	9	.37	10
17L	1-2-3-4-5-6-7-28-29	9	.45	12
19S	1-2-8-9-10-11-12-13-28-29	10	.42	10
19L, 19LE	1-2-8-9-10-11-12-13-28-29	10	.50	12
206, 207, 208B	17-18-19-20-30-31-32	7	.15	5
210M	17-18-19-20-22-30-31	7	.17	6
211M	17-18-19-20-22-24-25	7	.24	9
212M	17-18-19-20-22-24-25	7	.24	9
217M	17-18-19-20-22-24-25	7	.29	10
219M	17-18-19-20-22-24-25	7	.29	10

*Considera 14,000 gotas por pinta. Los fabricantes de lubricadores utilizan diferentes valores normales de gotas por pinta, lo cual

afectará la mencionada tasa de lubricación de gotas por minuto. Ver el manual del fabricante del lubricador para más información.

TABLA 10 - Multiplicador de tasa de lubricación

Gas Y Vapor Manejados	Multiplicador
Aire y gases inertes secos	1.0
Vapor de agua, gases y vapores húmedos no corrosivos Servicio de condensador	1.1
Refrigeración, gas natural dulce, metano, etano, propano, butano	1.2
Gas natural amargo, gas de pantanos, hidrocarburos pesados (pentano y más pesados)	1.5
Vapores de recuperación, solventes, ácidos, cetonas	2.0
Vapores de gasolina	4.0

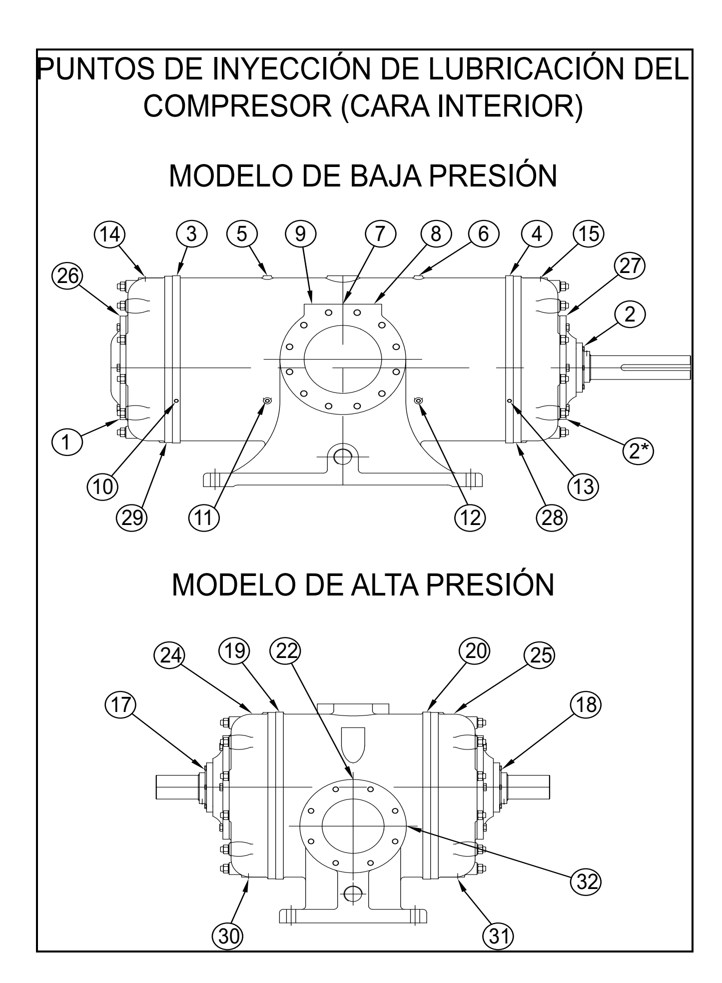


FIGURA 19 - Puntos de inyección de lubricación del compresor (cara interior). Para ubicaciones más específicas, ver los planos de arreglo general del compresor disponibles en el sitio web de Ro-Flo Compressors.

VERIFICACIONES PREVIAS AL ARRANQUE

- Abrir las válvulas de drenaje de las líneas de entrada y descarga para comprobar la ausencia de líquido. Cuando no haya ninguna válvula de drenaje instalada, aflojar los pernos de las bridas de succión y descarga para determinar si ha ingresado líquido al interior del cilindro.

⚠ ATENCIÓN

La presencia de líquidos en el compresor durante el arranque puede ocasionar una falla catastrófica.

- Girar manualmente la flecha del compresor para comprobar la ausencia de fricción y agarrotamiento.
- Verificar la dirección de rotación correcta del motor mediante movimientos intermitentes del interruptor de encendido.
- Volver a verificar todas las conexiones de la tubería y las bridas, además de las válvulas de las líneas de succión y descarga.
- Verificar la calibración de las válvulas de control y alivio de presión para asegurarse de que estén ajustadas y funcionen de manera correcta.
- Confirmar que la válvula de alivio de presión tenga el tamaño adecuado para las condiciones de funcionamiento previstas.
- Llenar el cárter de la bomba lubricadora con aceite.
- Llenar el tanque de día que suministra aceite para la lubricación del compresor.
- Cebar todas las líneas de lubricación aflojando la tuerca de la tubería de cada válvula de retención de las líneas de aceite y bombeando el aceite hasta purgar todo el aire de las líneas; luego, volver a apretar las tuercas de la tubería.
- En los lubricadores de transmisión por banda, verificar que la banda tenga la tensión correcta.
- Probar los interruptores de bajo nivel de aceite y falta de flujo simulando el estado correspondiente.
- Verificar que la camisa de agua del compresor esté llena de refrigerante y purgada de aire.
- Confirmar que toda la instrumentación funcione de manera correcta.
- En los compresores con sello de doble fuelle, verificar que la jaula del sello y el depósito estén llenos de aceite y que el aceite del sello esté presurizado 20 a 50 psi (138 a 345 kPa) por encima de la presión de descarga del gas.

VERIFICACIONES DE ARRANQUE

- Poner en marcha el sistema y confirmar que todos los valores de funcionamiento se encuentren dentro de los intervalos previstos y dentro de las especificaciones de diseño del compresor.
- Verificar visualmente el sistema de lubricación para confirmar que funcione de manera correcta, según el manual de instrucciones del fabricante.

- Supervisar el aumento de temperatura de descarga del refrigerante del compresor durante los primeros 20 minutos de funcionamiento para comprobar que se estabilice entre 100 y 110 ºF (37.8 y 43.3 °C). Si la temperatura de descarga del refrigerante excede 110 ºF (43.3 °C), aumentará el claro interno y se reducirá la eficiencia volumétrica del compresor.
- La temperatura de descarga del gas es el indicio más importante del buen funcionamiento del compresor. La temperatura de descarga del gas debe supervisarse continuamente durante el funcionamiento. El termómetro debe estar ubicado a menos de un pie de la brida de descarga para obtener la mayor exactitud. El termopozo debe extenderse hasta el centro del flujo de gas.
- Confirmar que todos los valores de funcionamiento se encuentren dentro de los intervalos previstos y dentro de las especificaciones de diseño del compresor. Si las temperaturas están fuera de los intervalos previstos, consultar "LA TEMPERATURA ES FUNDAMENTAL" en la página 42.



PRECAUCIÓN

Temperatura de succión mínima: -20 °F (-28.8 °C).

Para temperaturas de succión inferiores a -20 °F (-28.8 °C), comunicarse con Ro-Flo Compressors.

VERIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO



PRECAUCIÓN

El funcionamiento continuo con temperaturas de descarga del gas superiores a 350 °F (176.6 °C) reducirá la vida útil de las paletas y puede ocasionar el rayado del interior del cilindro, con la consiguiente reducción de la vida útil del compresor.

- Los puntos de ajuste comunes de los interruptores de temperatura son la temperatura de funcionamiento normal máxima prevista para dicho uso del compresor MÁS 10 a 15 ºF (5.6 a 8.3 °C). Nunca deben superar 25 °F (13.9 °C) por encima de la temperatura de descarga del gas prevista.
- Confirmar la tasa de lubricación de 24 horas adecuada.
- Si se utilizan sensores de vibración para supervisar el estado del equipo, se recomienda registrar niveles de vibración de referencia inmediatamente después del arranque del equipo y la estabilización del proceso. Utilizar estos datos para su comparación con futuras mediciones de vibración. En general, los niveles de vibración de Ro-Flo® son inferiores a 0.5 pulgada/segundo. Sin embargo, cada instalación es única debido al diseño del patín, los arreglos de tuberías, la composición de los gases, las velocidades de funcionamiento, etc. La toma de lecturas de vibraciones debe llevarse a cabo en el mismo lugar del compresor o el patín y efectuarse con el mismo equipo para obtener la mayor exactitud de comparación. Las mediciones de vibraciones verticales y horizontales deben tomarse cada 90 grados en las tapas del cilindro, directamente fuera de los cojinetes. Las mediciones axiales deben tomarse en la cara vertical de las tapas del cilindro. Las mediciones de vibraciones de todo el equipo periférico deben tomarse según las recomendaciones del fabricante.



PRECAUCIÓN

Se recomienda instalar un sistema de supervisión de la calidad del aire para los procesos que contengan gases tóxicos.

MANTENIMIENTO

Las condiciones de funcionamiento del compresor, como temperatura, presión, velocidad, gas de proceso, etc., afectan directamente la vida operativa de los componentes individuales del compresor y, en última instancia, la vida útil del propio compresor. Debido a muchas variables, no es posible proporcionar un programa predeterminado de inspección, mantenimiento y reparación para cada uso. La inspección del compresor puede llevar a realizar un mantenimiento general, o bien generar la necesidad de reparar el compresor. Los procedimientos de mantenimiento se tratan más adelante en esta sección. Para los procedimientos de reparación del compresor, consultar el manual de reparación de el manual de reparación de Ro-Flo Compressors.

Cuando funciona correctamente, los principales elementos del compresor Ro-Flo® que sufren desgaste son las paletas del rotor. No obstante, es igualmente importante inspeccionar todas las piezas del compresor para identificar un desgaste inusual o prematuro.

Para un funcionamiento confiable del compresor, elaborar un programa integral de mantenimiento preventivo para cada instalación de compresión. Las recomendaciones sobre la elaboración de un programa de mantenimiento preventivo se enumeran más adelante. Esta enumeración no debe considerarse exhaustiva, dado que todas las instalaciones son diferentes.

Los compresores Ro-Flo® son incorporados en un paquete de compresión por un proveedor. El mantenimiento correcto del paquete de compresión es necesario para usar y proteger de manera adecuada el compresor. Consultar la documentación que acompaña el paquete de compresión para obtener información sobre el mantenimiento correcto de todos los sistemas de apoyo del compresor.

PREPARACIÓN PARA LA INSPECCIÓN Y EL MANTENIMIENTO DEL COMPRESOR



ATENCIÓN

Seguir los procedimientos de bloqueo y despresurización que acompañan el paquete de compresión antes de realizar el mantenimiento del compresor.



ATENCIÓN

Es posible que el sistema del compresor contenga gases explosivos o tóxicos. Consultar la información de referencia que acompaña el paquete de compresión para saber cómo trabajar con estos gases y cuál es el equipo de protección personal (EPP) adecuado.

Antes de comenzar cualquier tarea de mantenimiento o desmontar cualquier componente, debe procederse a bloquear el motor del compresor y aliviar TODA la presión del compresor. Ver las instrucciones del proveedor para saber cómo realizar el venteo completo del compresor.



PRECAUCIÓN

Es importante sujetar correctamente el cilindro del compresor durante las actividades de mantenimiento o reparación para evitar daños personales o en el compresor.

ESTABLECER UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Un buen programa de mantenimiento debe establecer la inspección periódica del compresor. La composición del gas, la temperatura de funcionamiento, la velocidad de funcionamiento y la presión diferencial determinarán la extensión del mantenimiento preventivo necesario. El siguiente programa muestra la frecuencia típica de mantenimiento y puede adaptarse a las necesidades de cada instalación.

Inspección cada 24 horas (diaria)

- Supervisar las condiciones de funcionamiento del compresor, como las presiones y las temperaturas del gas de proceso, las temperaturas del refrigerante, etc. Los cambios repentinos pueden ser indicio de un problema dentro del compresor.
- Confirmar que las temperaturas de descarga del gas se encuentren dentro del intervalo de funcionamiento previsto para el uso correspondiente.
- Drenar todos los puntos de acumulación de líquido del sistema de gas (recipientes, líneas de control, piernas colectoras, tuberías de interconexión, separadores, etc.).
- Verificar el nivel de aceite de la mirilla de la bomba lubricadora.
- Llenar el tanque de suministro de aceite del lubricador y confirmar que el sistema de lubricación funcione de manera correcta.
- Confirmar que las temperaturas de descarga del gas se encuentren dentro del intervalo de funcionamiento previsto para el uso correspondiente.
- Verificar la presencia de fugas de refrigerante, aceite y gas en el compresor.
- Comprobar la presencia de cambios de color en la pintura, que pueden ser indicio de exceso de calor.
- Verificar la presencia de equipo periférico suelto, como líneas de inyección de aceite, líneas de refrigerante, tuberías de gas de proceso, instrumentación, etc.
- Si está equipado con un sello mecánico de doble fuelle, verificar el nivel de aceite del depósito del sello y la presión de suministro del gas amortiguador.

NOTA

Los sellos mecánicos Ro-Flo® están diseñados para que el aceite lubrique la barrera situada entre las partes estacionarias y giratorias de los sellos. Por este motivo, los sellos mecánicos de la flecha pue-

den presentar derrames de aceite menores.

Inspección cada 4000 horas (semestral)

- Seguir los procedimientos de mantenimiento preventivo enumerados en el apartado "Inspección cada 24 horas (diaria)".
- Verificar la alineación del acoplamiento o la tensión de la banda.
- Evaluar si las paletas son aceptables para su reutilización siguiendo las pautas de "Evaluación de las paletas".



PRECAUCIÓN

NO invertir la orientación de las paletas. Al volver a colocar las paletas en las ranuras del rotor, asegurarse de instalarlas en su orientación original. La inversión de las paletas puede ocasionar su falla prematura.

NOTA

Los cambios en las condiciones de funcionamiento (velocidad, temperaturas, presiones, composición del gas, arrastre de líquidos, etc.) pueden afectar la tasa de desgaste de las paletas, lo cual exigiría modificar la frecuencia de inspección.

Inspección cada 8000 horas (anual)

Desensamblar el compresor por completo e inspeccionar los siguientes elementos según se explica en "INSPECCIÓN DE LOS COMPONENTES" en la página 25:

- Empaques y aro-sellos
- Anillos de sellado
- Sello mecánico
- Paletas
- Rotor
- Cojinetes
- Tapas del cilindro
- Cilindro

Reemplazar los anillos de sellado, los empaques y los aro-sellos al volver a ensamblar el equipo.

INSPECCIÓN DE LOS COMPONENTES

Evaluación de las paletas

Es importante supervisar el estado de las paletas del rotor, dado que son el principal componente del compresor que sufre desgaste. Se recomienda calcular un valor de referencia del desgaste de las paletas durante el uso inicial del compresor. Este valor puede utilizarse para maximizar el intervalo entre las inspecciones.

Evaluación del desgaste de las paletas

Las paletas sufren desgaste en el ancho como resultado de la fricción contra la pared del cilindro, mientras que en el espesor el desgaste se produce debido a la fricción contra la ranura del rotor. La **FIGURA 20** muestra las mencionadas dimensiones de las paletas. La **TABLA 11** indica los límites recomendados de desgaste de las paletas de modelos Ro-Flo® normales. Dado que la situación puede diferir en el caso de los conjuntos de paletas de sistemas de refrigeración y condensadores, consultar con la fábrica para obtener asistencia respecto de estos modelos.

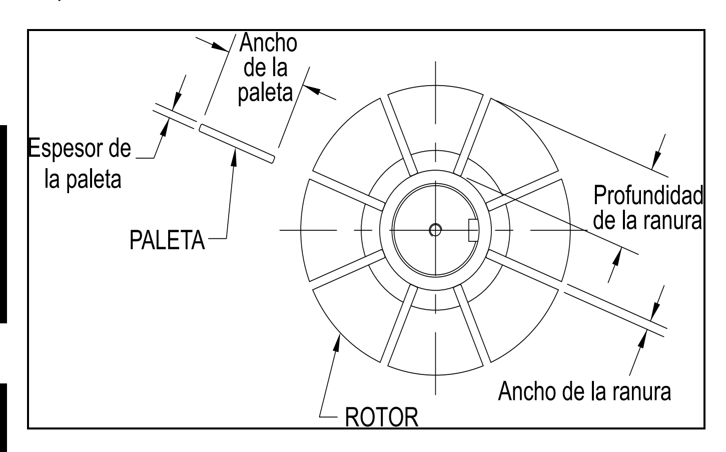


FIGURA 20 - Dimensiones de las paletas y el rotor.

TABLA 11 - Límites de desgaste de paletas por modelo. Los valores indicados corresponden a paletas normales. Para sistemas de refrigeración, solicitar asistencia a Ro-Flo Compressors.

MODELO	Espesor Mínimo Permisible		Ancho Mínimo Permisible	
	pulgadas	(mm)	pulgadas	(mm)
2CC	.106	(2.7)	1.012	(25.7)
4CC	.106	(2.7)	1.012	(25.7)
5CC	.106	(2.7)	1.012	(25.7)
7D	.159	(4.0)	1.530	(38.9)
8D, 8DE	.212	(5.4)	1.800	(45.7)
10G	.212	(5.4)	2.137	(54.3)
11S, 11L	.265	(6.7)	2.540	(64.5)
12S, 12L	.265	(6.7)	2.709	(68.8)
17S, 17L	.319	(8.1)	3.150	(80.0)
19S, 19L, 19LE	.372	(9.4)	3.825	(97.2)
206	.212	(5.4)	1.518	(38.6)
207	.212	(5.4)	1.518	(38.6)
208B	.212	(5.4)	1.518	(38.6)
210M	.265	(6.7)	1.746	(44.3)
211M	.319	(8.1)	2.286	(58.1)
212M	.319	(8.1)	2.457	(62.4)
217M	.371	(9.4)	3.150	80.0
219M	.425	(10.8)	3.609	(91.7)

El desgaste normal de las paletas se ve afectado por la presión diferencial, la temperatura, la velocidad de funcionamiento y el estado del gas. El aumento de los diferenciales de presión, las temperaturas,

las velocidades de funcionamiento y la cantidad de contaminantes en el flujo de gas incrementará la tasa de desgaste de las paletas.

Se recomienda reemplazar las paletas si presentan alguno de los siguientes problemas:

- Delaminación del borde en contacto con el cilindro
- Despostilladuras en el borde o la cara
- Abrasión o carbonización

Inspección inicial de las paletas

La inspección inicial de las paletas puede realizarse evaluando el chaflán restante en el borde de la paleta del compresor. Si se observa parte del chaflán original, la paleta cuenta con un 50% de vida útil. El chaflán existente en la paleta puede observarse a través de las bridas de las tuberías succión o descarga. En los modelos de Baja Presión (10G a 19LE), otra posibilidad es utilizar las lumbreras de inspección situadas en el lado de descarga del compresor (consultar los planos de arreglo general). Nótese que estas lumbreras de inspección están en contacto con el gas de proceso, por lo que deben tomarse precauciones de seguridad adecuadas.

Después de que se haya desgastado el chaflán, el ancho de la paleta debe medirse retirando la paleta del compresor.

Evaluación de los cojinetes

NOTA

Cuando las lainas y los anillos exteriores de los cojinetes se retiren de la tapa del cilindro, debe observarse su orientación de modo tal que puedan volver a ensamblarse en la misma tapa del cilindro y en la misma dirección que tenían antes de ser retirados.

Se recomienda reemplazar los cojinetes si presentan alguno de los siguientes problemas:

- Desgaste irregular
- Cambio de color por acción del calor
- Picaduras
- Astillado

Los anillos interiores y exteriores de los cojinetes son coincidentes. Por lo tanto, debe reemplazarse todo el cojinete.

El anillo interior del cojinete se retira con facilidad calentándolo rápidamente con un soplete o un calentador de inducción para cojinetes (antes de que pueda producirse el calentamiento de la flecha).

 **ATENCIÓN**

Los cojinetes de rodillos utilizados en los compresores Ro-Flo® tienen claros radiales especiales (que difieren de los cojinetes instalados en los distribuidores) para permitir la expansión térmica. Estos cojinetes nunca deben reemplazarse por cojinetes no especificados de fábrica.

En caso de incumplimiento de esta recomendación, puede producirse la falla del compresor y la garantía quedará sin efecto.

Anillos de sellado y anillos espaciadores de cojinetes

Se recomienda reemplazar los anillos si presentan:

- Roturas
- Desgaste
- Fragilidad
- Holgura insuficiente (los anillos de sellado nuevos tienen una holgura de aproximadamente ¼” entre los extremos)

Los anillos de sellado están situados en el anillo espaciador del cojinete.

Se recomienda reemplazar el anillo espaciador del cojinete si presenta:

- Rayado
- Picaduras

El anillo espaciador del cojinete se retira con facilidad calentándolo rápidamente con un soplete o un calentador de inducción para cojinetes (antes de que pueda producirse el calentamiento de la flecha).

Evaluación del cilindro

Inspeccionar las camisas de refrigerante del cilindro para comprobar la presencia de acumulación de sólidos o corrosión. Si se encuentra una acumulación de sólidos, eliminar los contaminantes que restringen el flujo del refrigerante. Si hay corrosión, revisar el paquete de aditivos del refrigerante (circuito cerrado) o la protección catódica.

Inspeccionar el interior del cilindro para comprobar la presencia de desgaste inusual:

- Ondulaciones normales, con una distancia máxima entre el pico y la cresta de 0.010 pulgadas (0.25 mm).
- Acanaladuras circunferenciales de 0.030 pulgadas (0.76 mm) o más.

(Nota: los defectos menores del interior del cilindro pueden eliminarse manualmente hasta alcanzar un estado aceptable).

Cuando se constate la presencia de rayado o desgaste intenso, se requiere el rectificado. Para más información, consultar el manual de reparación de el manual de reparación de Ro-Flo Compressors for more information.

Evaluación del rotor

La excentricidad del rotor debe verificarse mediante lecturas de indicadores de carátula tomadas en cada extremo del rotor y las extensiones de la flecha manteniendo los anillos interiores de los cojinetes apoyados en bloques en V.

La flecha del rotor debe inspeccionarse en los lugares indicados en la **TABLA 12**. Estas áreas se muestran en la **FIGURA 21**.

TABLA 12 - Inspección del rotor (excentricidad total indicada).

MODELO	Excentricidad Total Indicada (TIR) Máxima (pulgadas)		
	Cuerpo Del Rotor	Gorrón O Anillo Interior	Extensión De La Flecha
TODOS LOS MODELOS	0.004	0.0025	0.006

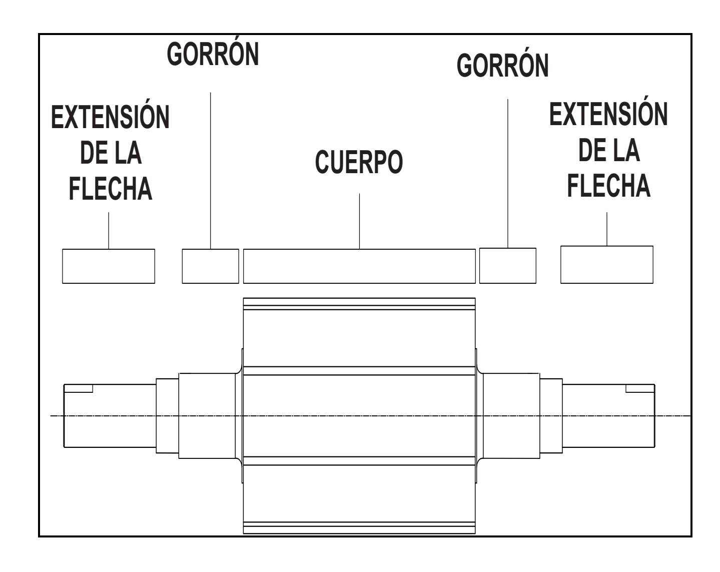


FIGURA 21 - Partes de un rotor de modelos de Alta Presión

PROCEDIMIENTO DE DESENSAMBLE DEL COMPRESOR

 **ATENCIÓN**

Consultar "PREPARACIÓN PARA LA INSPECCIÓN Y EL MANTENIMIENTO DEL COMPRESOR" en la página 24 antes de efectuar el mantenimiento del compresor.

 **PRECAUCIÓN**

Las clavijas de las tapas del cilindro son frágiles por diseño. Debe tenerse cuidado al retirar e instalar la tapa del cilindro para evitar romper las clavijas.

Los compresores Ro-Flo® están diseñados para un fácil mantenimiento mientras se encuentran montados en el paquete de compresión y con una cantidad mínima de herramientas manuales. Los siguientes procedimientos corresponden a todos los modelos de compresores Ro-Flo®.

Nótese que en los modelos de Alta Presión el rotor está montado excéntricamente hacia la parte superior del cilindro. En estos modelos, el rotor debe estar apoyado durante el servicio de compresión según se muestra en la **FIGURA 22**, a fin de evitar daños personales o en el compresor.

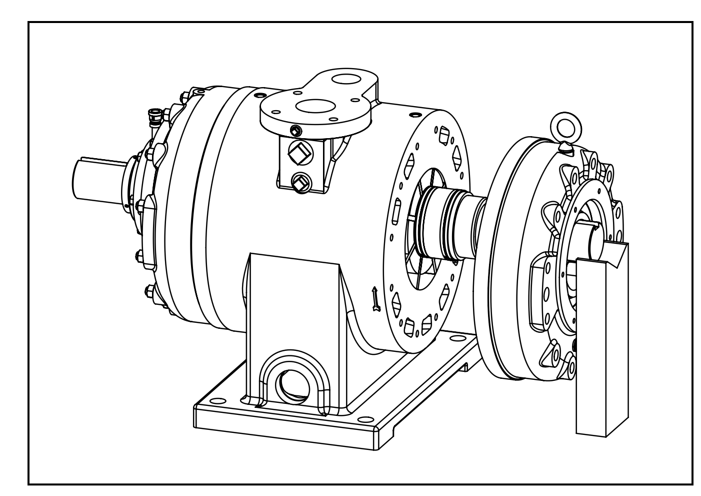


FIGURA 22 - Soporte de flecha de un modelos de Alta Presión.

Si el modelos de Alta Presión se desmonta para su mantenimiento, se recomienda invertirlo, colocarlo sobre la brida de descarga y sujetarlo, lo cual permite desensamblarlo sin necesidad de apoyar el rotor.

Desmontaje de las tapas del cilindro

Todas las tapas de cilindros Ro-Flo® permiten montar orejas de izaje para retirar dichas tapas. Los pesos aproximados del ensamble de la tapa del cilindro se indican en la **TABLA 13**.

TABLA 13 - Pesos aproximados del ensamble de la tapa del cilindro, que incluyen la tapa, el cojinete y la cubierta de extremo.

MODELO	Peso De Tapa De Cilindro	
	lb	kg
2CC, 4CC, 5CC	33	15
7D	65	30
8D, 8DE, 206, 207, 208B	97	44
10G, 210M	133	60
11S, 11L, 211M	188	85
12S, 12L, 212M	211	96
17S, 17L, 217M	275	125
19S, 19L, 19LE, 219M	349	159

Desmontaje de la tapa de cilindro exterior (extremo no motriz):

1. Despresurizar y ventear correctamente el compresor.
2. Drenar la camisa de agua.
3. Retirar las líneas de lubricación.
4. Instalar un perno de ojo en el orificio roscado en la parte superior de la tapa del cilindro y sujetar a un dispositivo de izaje. (Consultar los pesos del ensamble en la **TABLA 13**).
5. Retirar las tuercas de la tapa del cilindro (la cubierta de extremo puede permanecer atornillada en su lugar).
6. Utilizar los dos tornillos niveladores (suministrados con cada compresor) para separar de manera uniforme la tapa y el cilindro.
7. Cuando la tapa del cilindro se encuentre fuera de las clavijas, puede retirarse de los pernos.

Desmontaje de la tapa de cilindro interior (extremo motriz):

1. Despresurizar y ventear correctamente el compresor.
2. Drenar la camisa de agua.
3. Retirar la polea motriz o el cubo de acoplamiento.
4. Retirar las líneas de lubricación.
5. Instalar un perno de ojo en el orificio roscado en la parte superior de la tapa del cilindro y sujetar a un dispositivo de izaje. (Consultar los pesos del ensamble en la **TABLA 13**).
6. Retirar el sello de la flecha. Consultar “"SELLOS MECÁNICOS DE LA FLECHA" en la página 35 para obtener información sobre cómo retirar el sello mecánico de la flecha.

En los equipos que cuenten con un anillo en H, ir al paso 6. En los equipos sin un anillo en H, ir al paso 8. Consultar "REFACCIONES" en la página 47 para obtener información sobre los compresores que requieren un anillo en H.

7. Retirar el adaptador del sello. Nota: al retirar la tapa del cilindro sin el adaptador del sello, debe tenerse cuidado para evitar que se salga el cojinete.
8. Retirar la contratuerca del cojinete, la arandela de presión y en anillo en H.
9. Retirar las tuercas de la tapa del cilindro.
10. Utilizar los dos tornillos niveladores (suministrados con cada compresor) para separar de manera uniforme la tapa y el cilindro.
11. Cuando la tapa del cilindro se encuentre fuera de las clavijas, puede retirarse de los pernos.

Cuando se retire el anillo exterior del cojinete de la tapa del cilindro, observar a qué cilindro corresponde y la orientación del cojinete. Hay lainas detrás del cojinete. Debe tenerse cuidado de no perder ni dañar estas lainas.

DESMONTAJE DEL ROTOR



Los rotores son pesados y difíciles de manejar. Debe tenerse cuidado al realizar el desmontaje para evitar que el rotor se caiga y ocasione daños personales o materiales.

TABLA 14 - Pesos del rotor del compresor (que incluyen el anillo espaciador y el anillo interior del cojinete).

MODELO	lb	kg
2CC	30	14
4CC	43	20
5CC	52	24
7D	96	44
8D	210	96
8DE	200	91
10G	380	176
11S	670	304
11L	676	307
12S	880	400
12L	970	440
17S	1440	654
17L	1650	749
19S	2100	953
19L	2370	1075
19LE	2236	1014
206	76	35
207	76	35
208B	76	35
210M	150	68
211M	340	155
212M	400	182
217M	611	277
219M	870	395

Pasos para desmontar el rotor

1. Apoyar el extremo del rotor en la dirección en la cual se retirará el rotor del cilindro.
2. Deslizar el rotor aproximadamente 2/3 fuera del cilindro hasta pasar el centro de gravedad.
3. Con el rotor aún apoyado, conectar un dispositivo de izaje en el centro de gravedad del rotor y retirarlo del cilindro.
4. Bajar el rotor sobre los bloques en V (sobre los anillos interiores de los cojinetes).

PROCEDIMIENTOS PARA VOLVER A ENSAMBLAR EL COMPRESOR



PRECAUCIÓN

El compresor debe estar sujetado antes de volver a ensamblarlo.

Los siguientes procedimientos de ensamble corresponden a un compresor que se ha sometido a un mantenimiento periódico o un reemplazo de componentes. Si el compresor fue rectificado, se requerirá la modificación de las clavijas. Consultar el manual de reparación de el manual de reparación de Ro-Flo Compressors para obtener más información sobre estos procedimientos.

Ro-Flo Compressors ofrece equipos de reparación que contienen todos los componentes necesarios para el mantenimiento periódico y el reacondicionamiento del compresor. Comunicarse con Ro-Flo Compressors para consultar los precios y la disponibilidad.

Para volver a ensamblar el compresor siempre deben utilizarse empaques y aro-sellos nuevos.

Pasos para volver a ensamblar el compresor

1. Recubrir el rotor y el interior del cilindro con aceite.
2. Deslizar el rotor en el interior del cilindro hasta que el cuerpo del rotor esté a paño con los extremos del cilindro.
3. Recubrir las paletas del compresor con aceite limpio y deslizarlas en el rotor.
4. Recubrir los anillos de sellado con aceite e instalar el anillo espaciador del cojinete.
5. Instalar el empaque de la tapa del cilindro del extremo motriz sobre los pernos hasta que quede completamente en contacto con el cilindro.
6. Instalar las lainas y el anillo interior del cojinete en la tapa del cilindro del extremo motriz.
7. *En compresores con anillos en H*: instalar el anillo en H, la arandela de presión y la contratuerca.
8. Instalar el adaptador del sello o la cubierta de extremo.
9. Comprimir los anillos de sellado como se muestra en la **FIGURA 23**.
10. Izar la tapa del cilindro del extremo motriz mediante el perno de ojo instalado. Instalar cuidadosamente la cubierta de la tapa del cilindro sobre la flecha del rotor y en los pernos hasta alcanzar el primer anillo de sellado.
    a. Ajustar el primer anillo de sellado de manera que se deslice en el espacio correspondiente.
    b. Retirar la herramienta de compresión del anillo de sellado.
    c. Repetir este procedimiento para el segundo anillo de sellado.

(**Consejos útiles**: tener cuidado de no desplazar el rotor fuera de posición al instalar la tapa del cilindro. Las tuercas de la tapa del cilindro [con las arandelas] pueden utilizarse para jalar dicha tapa sobre el rotor. Jalar la tapa hacia arriba de manera uniforme para evitar romper las clavijas.)

9. Mediante un movimiento transversal, jalar la tapa del cilindro hacia arriba de manera uniforme hasta que haya contacto de metal con metal con el cilindro. Apretar las tuercas de la tapa del cilindro hasta el valor de par correspondiente que se indica en la **TABLA 15**.
10. Aplicar aceite en las paletas y deslizarlas en las ranuras del rotor. Será necesario girar el rotor para instalar todas las paletas. Las paletas usadas deben instalarse en la misma orientación que tenían al ser retiradas.
11. En el caso de la tapa de cilindro del extremo no motriz, repetir los pasos 3 a 9 anteriores.
12. 12. Verificar la flotación del rotor según se describe en "VERIFICACIÓN DE LOS CLAROS DEL ENSAMBLE" en la página 30.

TABLA 15 - Recomendaciones de par para pernos lubricados de la tapa del cilindro.

MODELO	Diám. De Perno	Par
	pulgadas	libras fuerza x pie (Nm)
2CC, 4CC, 5CC, 7D, 10G, 210M	1/2	30 (40.7)
8D, 8DE, 11S/L, 12S/L, 206, 207, 208B, 211M, 212M	5/8	60 (81.4)
17S/L, 19S/L/LE, 217M, 219M	3/4	120 (162.7)

13. *En compresores con anillos en H*: después de determinar la flotación neta del rotor, desplazar el rotor hacia el extremo motriz del compresor e instalar el anillo en H.
14. Reinstalar el sello de la flecha. Consultar "SELLOS MECÁNICOS DE LA FLECHA" en la página 35.

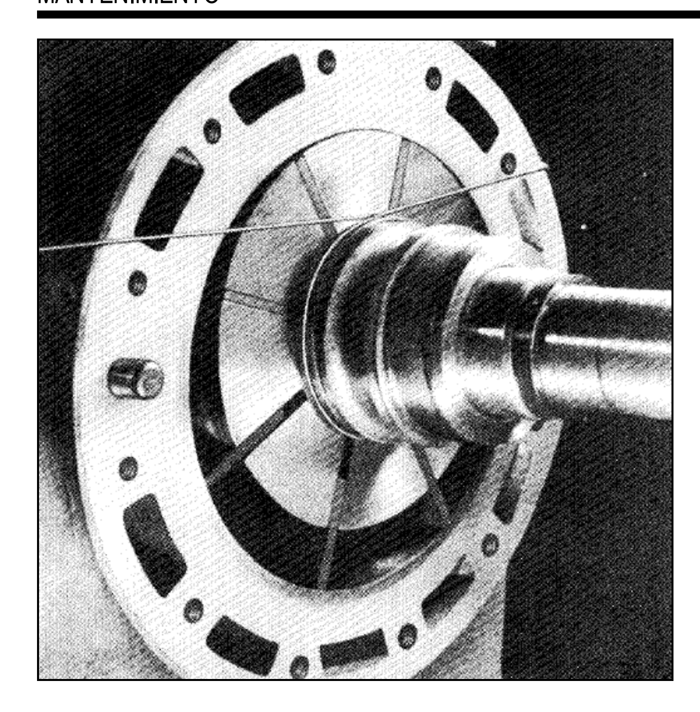


FIGURA 23 - Compresión del anillo de sellado del compresor antes de la reinstalación de la tapa del cilindro.

VERIFICACIÓN DE LOS CLAROS DEL ENSAMBLE

Definiciones

Juego total del rotor

El juego total del rotor es la diferencia entre la longitud del cilindro y la longitud del cuerpo del rotor. (Ver la **FIGURA 27**.)

Claro axial del rotor

El claro axial del rotor es la distancia entre el rotor y las tapas del cilindro después del posicionamiento adecuado de los cojinetes. Los cojinetes se posicionan axialmente insertando lainas entre los anillos exteriores de los cojinetes y las tapas del cilindro. (Ver la **FIGURA 28**).

Juego neto del rotor

El juego neto del rotor es el desplazamiento axial total del rotor después de determinar los claros axiales del rotor. (Ver la **FIGURA 29**). Nótese que esta medición es previa a la instalación del anillo en H.

La suma de los claros axiales del rotor y el juego neto del rotor debe ser igual al juego total rotor.

Juego de rotor fijo (se aplica solo a compresores con un anillo en H)

El juego de rotor fijo es el desplazamiento axial total DESPUÉS de la instalación del anillo en H (ver la **FIGURA 26**) y depende de las tolerancias de fabricación del cojinete de extremo (A) y el anillo en H. La lectura del juego de rotor fijo deber registrarse en el arranque para su consulta en futuras actividades de mantenimiento.

Los anillos en H están instalados en los modelos 17S a 19LE que tienen un sello mecánico de cara simple y los modelos 11S a 19LE que tienen un sello mecánico de doble fuelle.

Claro entre el rotor y el interior del cilindro

El claro entre el rotor y el interior del cilindro es la distancia mínima entre el rotor y el cilindro.

En los modelos de Baja Presión , la distancia mínima se encuentra en la parte inferior del cilindro (posición de las 6 horas). La **FIGURA 24** muestra el claro inferior del compresor.

En los modelos de Alta Presión, la distancia mínima se encuentra en la parte superior del cilindro (posición de las 12 horas), con el rotor izado para eliminar el claro del cojinete. Los modelos de Alta Presión suelen ensamblarse con el compresor invertido y apoyado sobre la brida de descarga para evitar la necesidad de izar el rotor y para tener en cuenta el claro del cojinete. La **FIGURA 25** muestra el claro superior.

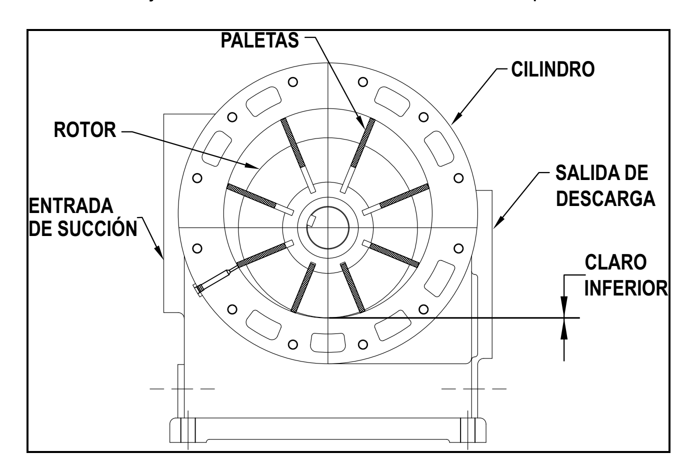


FIGURA 24 - Ilustración del claro inferior entre rotor y cilindro (modelos de Baja Presión).

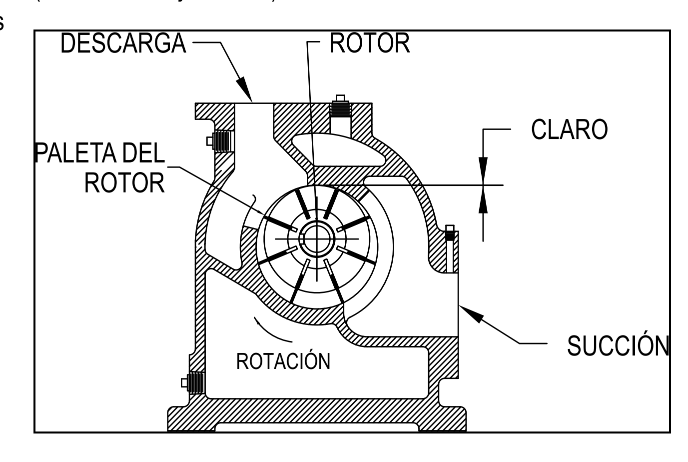


FIGURA 25 - Ilustración del claro superior entre rotor y cilindro (modelos de Alta Presión).

Procedimiento para verificar los claros

El juego neto del rotor debe verificarse después de la inspección del compresor o el reemplazo de partes. El juego neto del rotor debe encontrarse dentro de las tolerancias enumeradas en la **TABLA 16**

El claro entre el rotor y el interior del cilindro (también denominado claro inferior o claro superior) normalmente no se verificar durante el mantenimiento periódico. El claro entre el rotor y el interior del cilindro se determinaría o verificaría durante la reparación del compresor.

NOTA
Los compresores de refrigeración tienen diferentes claros. Consultar con Ro-Flo Compressors para obtener asistencia.

Verificación del juego total del rotor

Importante: las mediciones de los claros deben realizarse con todas las partes del compresor a temperatura ambiente.

Hay dos métodos de medición necesarios para verificar el juego total del rotor:

1. Determinar la diferencia entre la longitud del cilindro y la longitud del cuerpo del rotor.
2. Instalar el rotor, los cojinetes y las tapas del cilindro según el procedimiento de ensamble. Empujar el rotor contra una tapa del cilindro. Poner el indicador de carátula en cero en un extremo del rotor y empujar el rotor contra la tapa opuesta del cilindro. El desplazamiento axial medido resultante de una tapa hacia la otra se denomina juego total del rotor. Consultar la **FIGURA 27**.

Si en los dos pasos anteriores se detecta una diferencia superior a 0.002 pulgadas, esto puede indicar lo siguiente:

- Puede haber residuos entre la tapa del cilindro y el extremo del rotor, lo cual impide el contacto. Desensamblar el compresor prestando atención a los objetos extraños que impidan obtener los claros adecuados.
- Hay un punto alto en el rotor o la tapa del cilindro. Desensamblar el compresor y eliminar el punto alto.
- El eje del rotor no está paralelo al eje del interior del cilindro debido a la desalienación de una o ambas tapas del cilindros. Consultar el manual de reparación de el manual de reparación de Ro-Flo Compressors para obtener más información sobre cómo solucionar este problema.

Verificación del claro axial del rotor

Para verificar el claro axial del rotor, el rotor debe instalarse en el compresor, las tapas del cilindro deben montarse y apretarse y deben instalarse los cojinetes.

1. Con la cubierta del extremo del cojinete, debe empujarse el rotor contra la tapa del cilindro del extremo no motriz.
2. Debe colocarse un indicador de carátula en el extremo opuesto del compresor y poner en cero.
3. Apretar de manera uniforme los pernos del cojinete y la cubierta hasta llegar al valor de par correspondiente.
4. Registrar la lectura del claro axial del rotor obtenida con el indicador de carátula.
5. Empujar el rotor contra la tapa del cilindro del extremo no motriz y confirmar que el indicador de carátula vuelva a cero.

Si el indicador de carátula muestra un valor diferente del valor nominal del compresor (o se encuentra fuera de los valores enumerados en la **TABLA 16** en caso de reemplazo de los componentes), puede que sea necesario añadir o eliminar lainas en el cojinete.

Este procedimiento debe repetirse para el cojinete del extremo motriz, esta vez aflojando el adaptador del sello.

Verificación del juego neto del rotor

El juego neto del rotor se calcula restando del juego total del rotor ambos claros axiales del rotor.

Para medir el juego neto del rotor, realizar lo siguiente:

1. Retirar la contratuerca, la arandela de presión y el anillo en H de la flecha del compresor (en su caso).
2. Verificar que las lainas del cojinete estén instaladas de manera correcta.
3. Apretar la cubierta de extremo y el adaptador del sello hasta el valor de par correspondiente.
4. Empujar el rotor hacia un extremo del cilindro.
5. Colocar un indicador de carátula en la flecha del rotor y ponerlo en cero.
6. Empujar el rotor hacia la tapa opuesta del cilindro.
7. Registrar el valor del juego neto del rotor obtenido con el indicador de carátula.
8. Empujar el rotor contra la tapa del cilindro del extremo no motriz y confirmar que el indicador de carátula vuelva a cero.

Tanto el valor calculado como el valor medido del juego neto del rotor deben coincidir. Estos valores también deben compararse con los valores nominales del compresor. Los valores del juego neto del rotor aplicables se enumeran en la **TABLA 16**.

TABLA 16 - Claros de los compresores.

Modelo	Juego Neto Del Rotor (pulgadas)	Claro Inferior (pulgadas)	Claro Axial (pulgadas)
2CC	0.012 - 0.017	0.002 - 0.003	0.002 - 0.003
4CC	0.012 - 0.017	0.002 - 0.003	0.002 - 0.003
5CC	0.012 - 0.017	0.002 - 0.003	0.002 - 0.003
7D	0.023 - 0.030	0.0025 -0 .0035	0.002 - 0.003
8D	0.034 - 0.044	0.003 - 0.004	0.002 - 0.003
8DE	0.034 - 0.044	0.003 - 0.004	0.002 - 0.003
10G	0.047 - 0.056	0.004 - 0.005	0.003 - 0.004
11S	0.050 - 0.062	0.006 - 0.007	0.003 - 0.004
11L	0.057 - 0.069	0.006 - 0.007	0.003 - 0.004
12S	0.055 - 0.067	0.007 - 0.008	0.004 - 0.005
12L	0.062 - 0.075	0.007 - 0.008	0.004 - 0.005
17S	0.065 - 0.078	0.008 - 0.009	0.004 - 0.005
17L	0.075 - 0.091	0.008 - 0.009	0.004 - 0.005
19S	0.080 - 0.097	0.009 - 0.010	0.005 - 0.006
19L	0.087 - 0.105	0.009 - 0.010	0.005 - 0.006
19LE	0.087 - 0.105	0.009 - 0.010	0.005 - 0.006
Modelo	**Juego Neto Del Rotor (pulgadas)**	**Claro Superior (pulgadas)**	**Claro Axial (pulgadas)**
206	0.014 - 0.021	0.002 - 0.003	0.002 - 0.0025
207	0.014 - 0.021	0.002 - 0.003	0.002 - 0.0025
208B	0.014 - 0.021	0.002 - 0.003	0.002 - 0.0025
210M	0.024 - 0.030	0.002 - 0.003	0.003 - 0.004
211M	0.032 - 0.040	0.002 - 0.003	0.003 - 0.004
212M	0.035 - 0.043	0.002 - 0.003	0.003 - 0.004
217M	0.038 - 0.046	0.002 - 0.003	0.004 - 0.005
219M	0.033 - 0.041	0.003 - 0.004	0.004 - 0.005

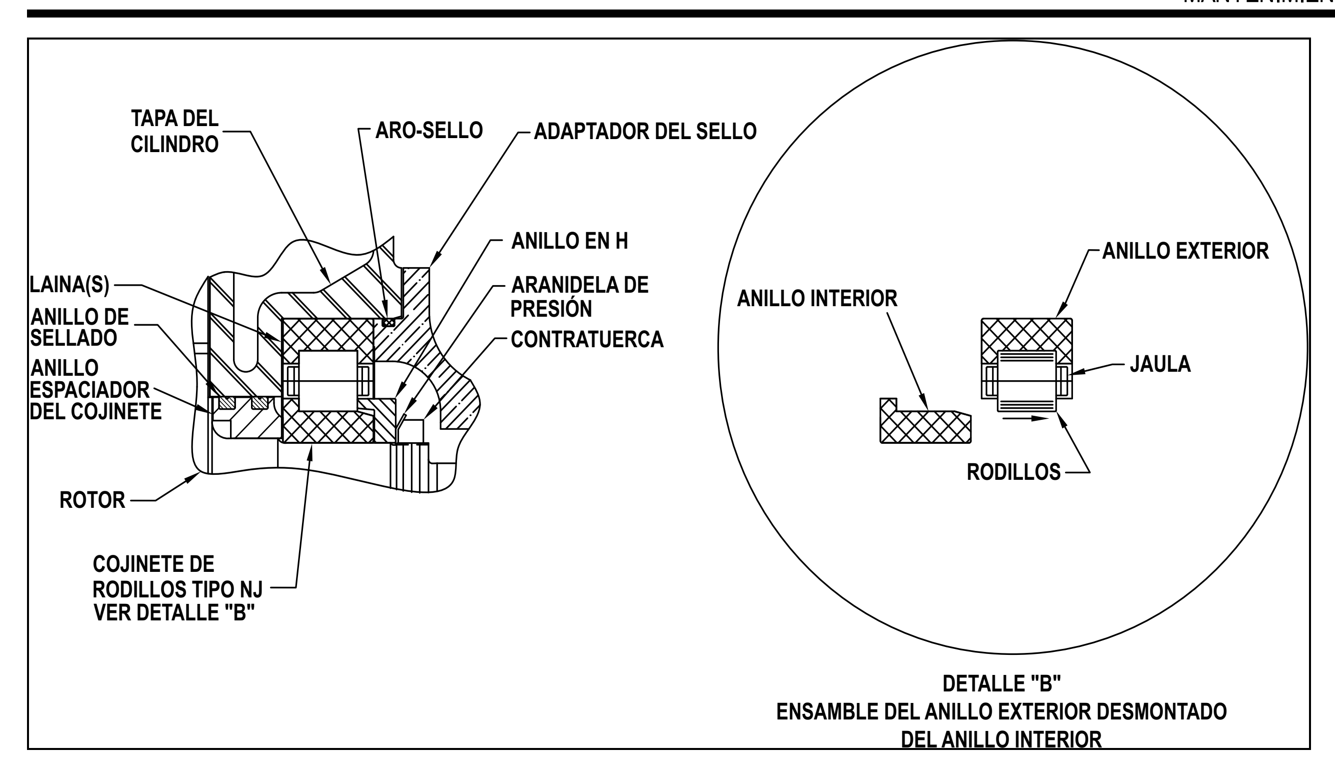


FIGURA 26 - Anillo en H, arandela de presión, contratuerca y detalle de cojinete de rodillos.

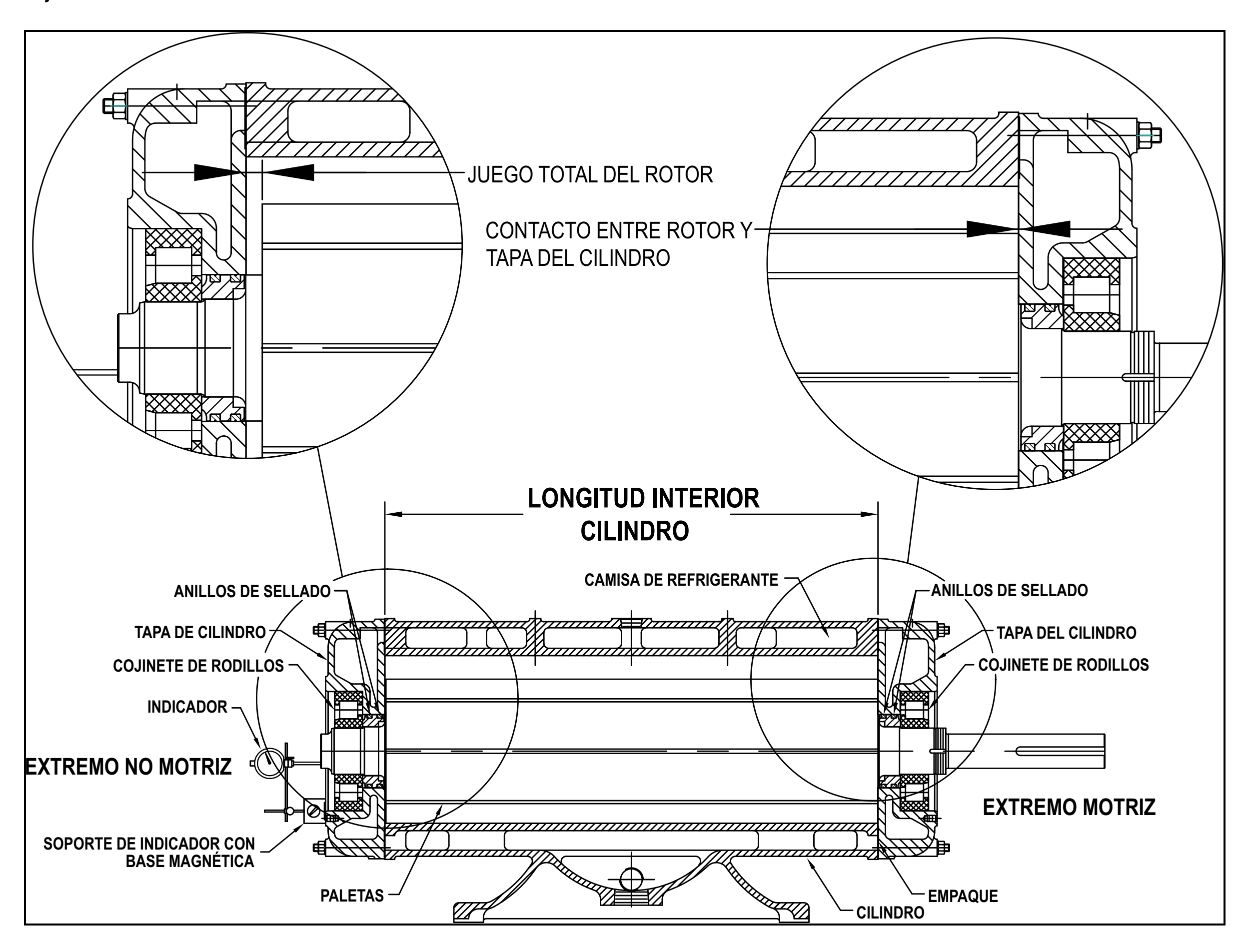


FIGURA 27 - Juego total del rotor (cojinetes no posicionados por lainas ni cubierta de extremo o adaptador del sello).

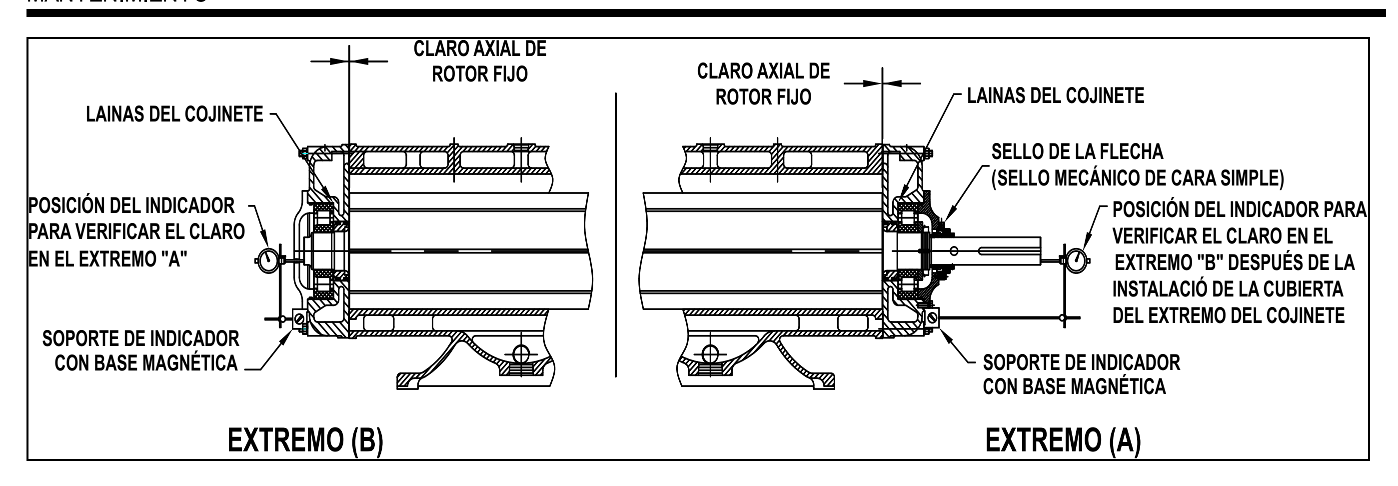


FIGURA 28 - Claro axial del rotor (cojinetes posicionados por lainas).

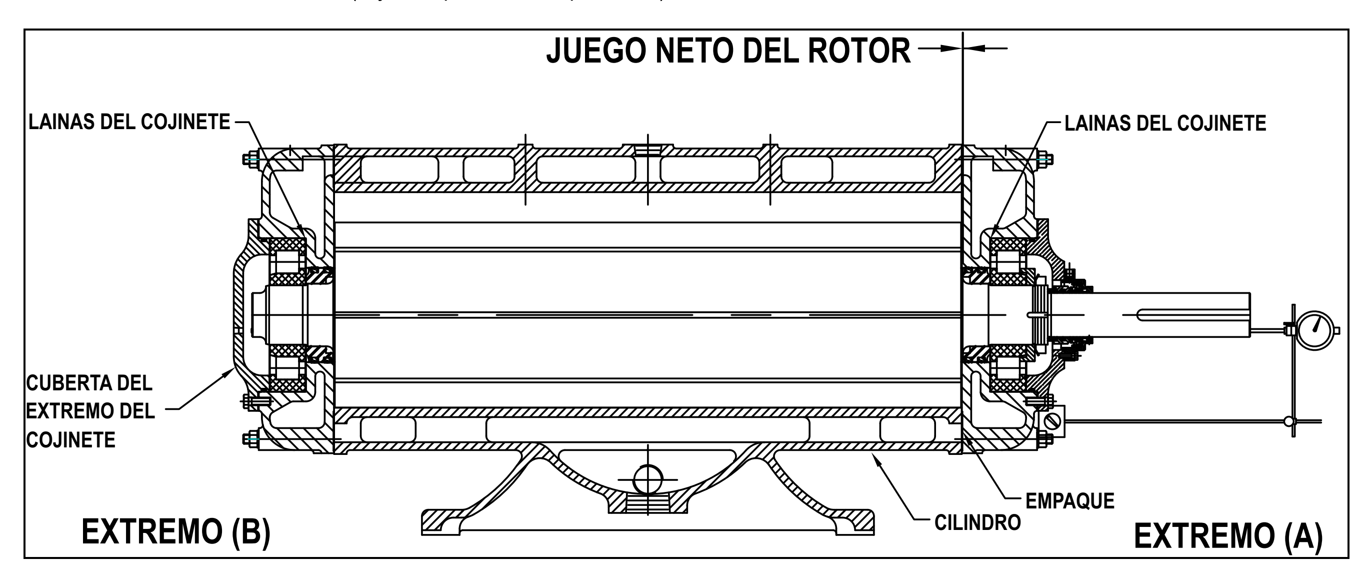


FIGURA 29 - Juego neto del rotor (juego total del rotor menos la suma de los claros axiales de rotor fijo).

SELLOS MECÁNICOS DE LA FLECHA

Sello mecánico de cara simple (reconstruible)

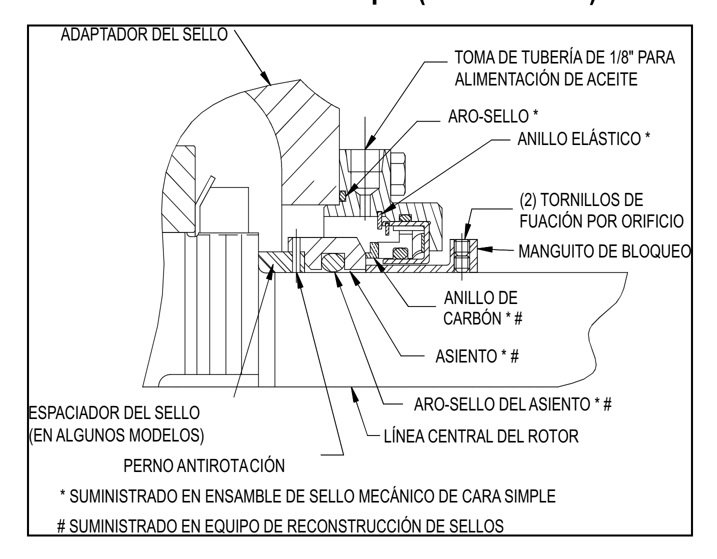


FIGURA 30 - Sello mecánico de cara simple.

Generalidades

El sello mecánico de cara simple consta de un resorte ondulado que comprime un anillo de carbón (estacionario) contra una cara coincidente de acero al carbono 52100 (giratoria). Estas caras están pulidas hasta tolerancias extremadamente estrechas, por lo cual deben manejarse con cuidado.

Cómo desensamblar el sello mecánico de cara simple

1. Consultar "PREPARACIÓN PARA LA INSPECCIÓN Y EL MANTENIMIENTO DEL COMPRESOR" en la página 24.
2. Retirar la polea motriz o el cubo de acoplamiento.
3. Eliminar todas las rebabas de la flecha y la cuñera.
4. Lubricar la flecha para facilitar el desensamble.
5. Retirar todas las partes antiguas del sello, salvo el perno antirotación y el espaciador del sello. Nota: el manguito de bloqueo tiene dos tornillos de fijación en cada una de las tres ubicaciones correspondientes.

Cómo volver a ensamblar el sello mecánico de cara simple

1. Limpiar la flecha y el interior del adaptador del sello.
2. Lubricar la flecha y el aro-sello del asiento.
3. Deslizar el asiento sobre la flecha hasta que la ranura se conecte con el perno antirotación y el asiento quede sujetado contra el espaciador del sello (en su caso).
4. Aplicar aceite en las caras del sello con un material sin pelusa, como pañuelos de papel; no pasar un paño ni rozar con los dedos sucios sobre las caras del sello.
5. Con el aro-sello en su lugar, deslizar el ensamble del sello sobre el adaptador del sello.
6. Debe observarse una compresión de aproximadamente 1/8” sobre el resorte ondulado del sello para proporcionar suficiente “precarga” sobre las caras del sello.
7. Reinstalar los pernos del sello y las arandelas de presión; apretar la brida del sello de manera uniforme.
8. Reinstalar el manguito de bloqueo sujetándolo firmemente contra el asiento mientras se aprietan los tornillos de fijación.

Sello mecánico de doble fuelle

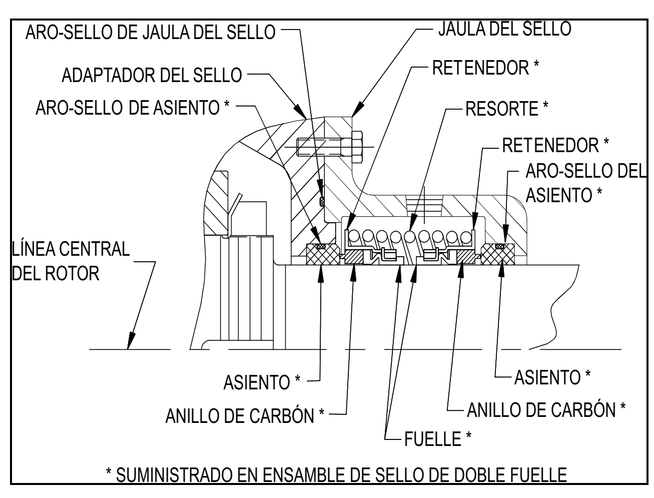


FIGURA 31 - Detalles de sello mecánico de doble fuelle.

Generalidades

El sello mecánico de doble fuelle consta de dos anillos de sellado de carbón (interior y exterior, giratorios) y dos asientos de hierro Ni-Resist (estacionarios). La presión se aplica en direcciones opuestas en ambos arnillos de sellado de carbón mediante un resorte helicoidal y un fluido barrera presurizado. Las caras están pulidas hasta tolerancias extremadamente estrechas, por lo cual deben manejarse con cuidado.

Cómo desensamblar el sello mecánico de doble fuelle

1. Consultar "PREPARACIÓN PARA LA INSPECCIÓN Y EL MANTENIMIENTO DEL COMPRESOR" en la página 24
2. Retirar la polea motriz o el cubo de acoplamiento.
3. Eliminar todas las rebabas de la flecha y la cuñera.
4. Cortar el suministro de gas amortiguador y drenar el aceite de la jaula del sello.
5. Retirar la jaula del sello.
6. Retirar cuidadosamente el ensamble del anillo de carbón exterior del fuelle.
7. Lubricar la flecha con abundante cantidad de aceite.
8. Jalar el retenedor exterior para aflojar el fuelle de hule exterior y retirar de la flecha.
9. Retirar el resorte de la flecha.
10. Jalar el retenedor de acero interior para aflojar el fuelle interior y retirar el fuelle, el retenedor y el anillo de carbón interior de la flecha.
11. Inspeccionar ambos anillos de carbón y las caras coincidentes para ver si hay signos de daños o desgaste. Ins-

peccionar el fuelle y los aro-sellos para ver si hay signos de endurecimiento, agrietamiento o deterioro.

Cómo volver a ensamblar el sello mecánico de doble fuelle

Nota: asegurarse de que tanto el anillo de carbón interior y el asiento como el anillo de carbón exterior y el asiento originales se ensamble como conjuntos coincidentes.

1. Eliminar todas las rebabas de la flecha.
2. Aceitar ligeramente el aro-sello del asiento, deslizarlo sobre la flecha e insertarlo cuidadosamente en el interior del adaptador hasta que quede asentado por completo.
3. Aceitar el ensamble de anillo de carbón interior, retenedor y fuelle y deslizarlo sobre la flecha hasta que la cara de carbón ente en contacto con la cara del asiento interior.



PRECAUCIÓN

Por diseño, el fuelle de elastómero absorbe el aceite y se dilata hasta bloquearse sobre la flecha. Todo el sello debe ensamblarse inmediatamente después de la aplicación de aceite lubricante.

4. Deslizar el resorte sobre la flecha.
5. Aceitar el ensamble de anillo de carbón exterior, retenedor y fuelle y deslizarlo sobre la flecha hasta que el retenedor entre en contacto con el resorte.
6. Aceitar ligeramente el aro-sello del asiento e insertarlo cuidadosamente en el interior de la jaula del sello que quede asentado por completo.
7. Alinear cuidadosamente el interior de la jaula del sello con el extremo de la flecha y deslizar la jaula del sello sobre la flecha hasta que el asiento entre en contacto con el anillo de carbón exterior.



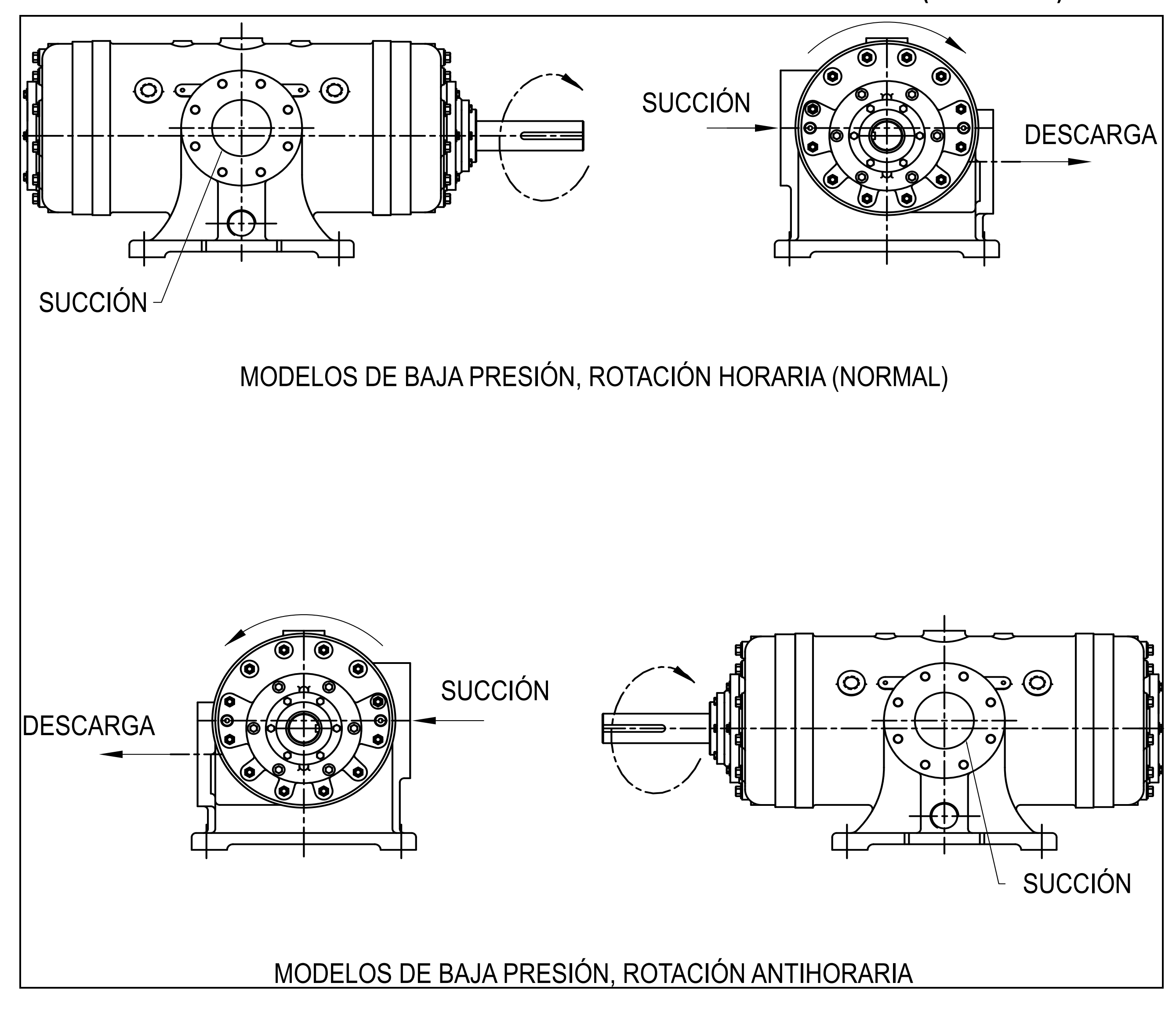
PRECAUCIÓN

No permitir que la cara del anillo entre en contacto con la flecha del compresor durante la instalación de la jaula del sello, ya que esto dañará la superficie de sellado.

8. Empujar la jaula del sello de manera uniforme hasta que entre en contacto con el adaptador del sello. Asegurarse de que el aro-sello permanezca en la acanaladura del aro-sello del adaptador del sello. Instalar dos tornillos de casquete enfrentados entre sí y girarlos hasta que la jaula entre en contacto con el adaptador del sello. Instalar los tornillos de casquete restantes.
9. Consultar "Sistema de lubricación de sello de flecha de tipo doble fuelle" en la página 19 for instruction on the usage of this seal.

ROTACIÓN DEL COMPRESOR

TIPOS DE ROTACIÓN DE LOS COMPRESORES EN MODELOS DE BAJA PRESIÓN (2CC A 19LE)

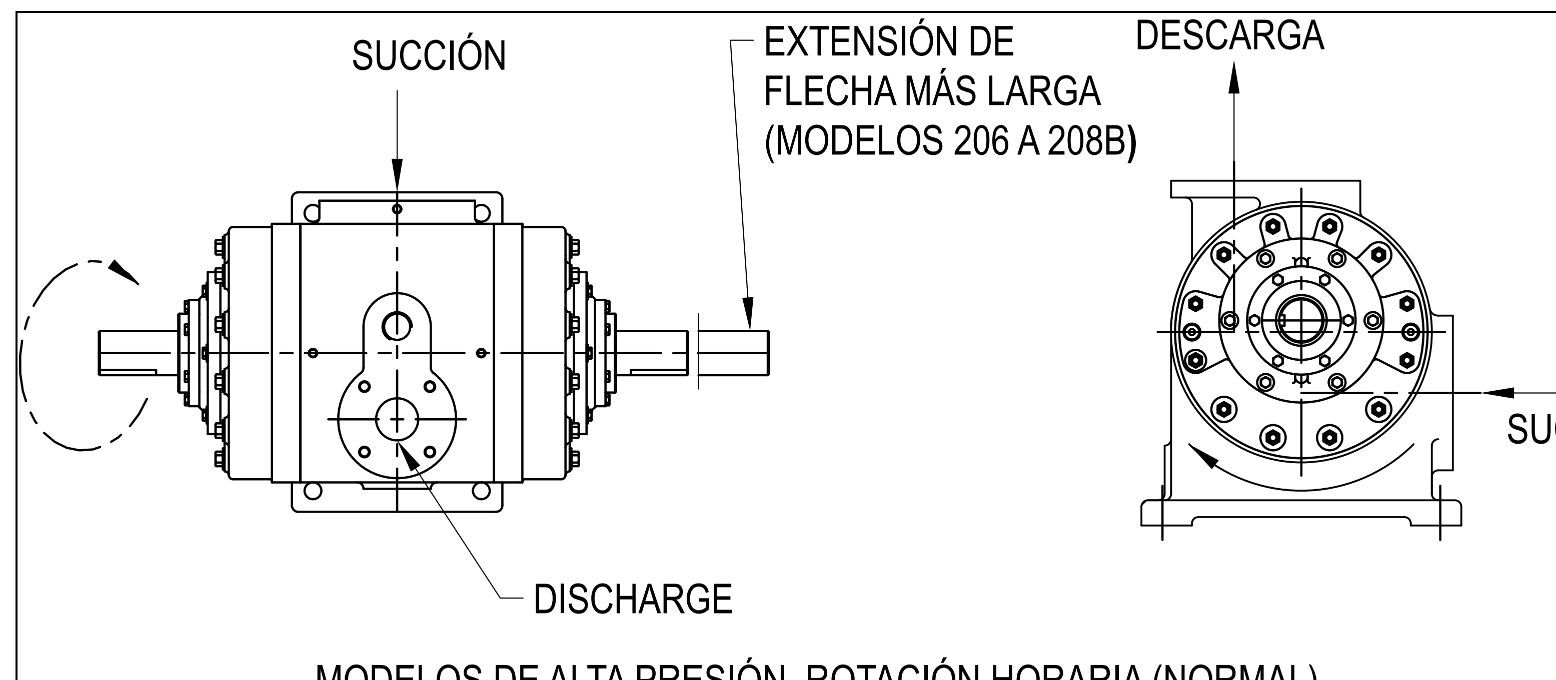


Rotación horaria: Si se observa desde el extremo no motriz de la flecha, la brida de succión está a la izquierda y la flecha gira en sentido horario. Si se observa desde la brida de succión del compresor, la flecha está a la derecha.

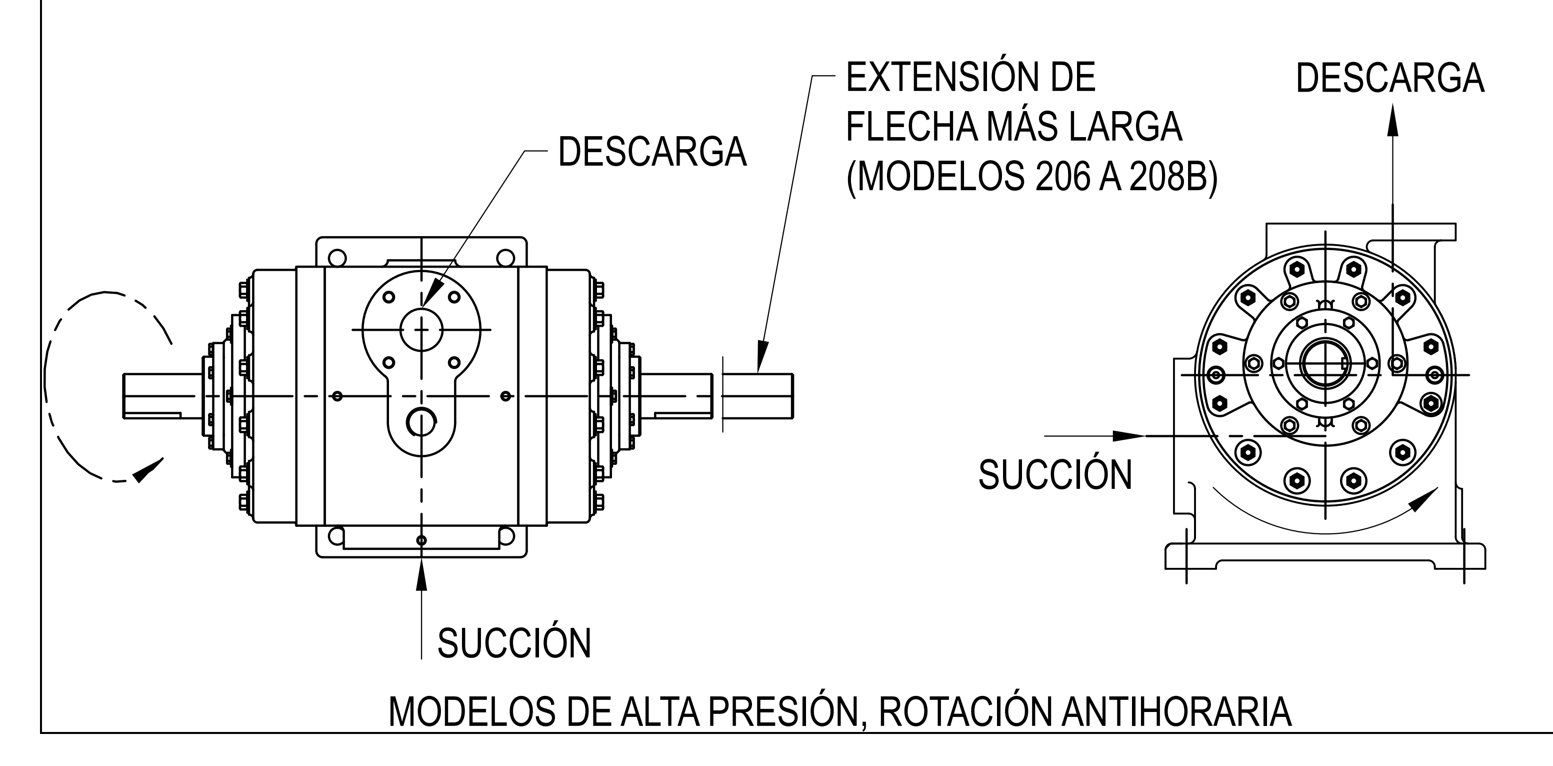
Rotación antihoraria: Si se observa desde el extremo no motriz de la flecha, la brida de succión está a la derecha y la flecha gira en sentido antihorario. Si se observa desde la brida de succión del compresor, la flecha está a la izquierda.

NOTA: salvo que se especifique el tipo de rotación al momento del pedido, todos los compresores se suministran con rotación horaria.

TIPOS DE ROTACIÓN DE LOS COMPRESORES EN MODELOS DE ALTA PRESIÓN (206 A 219M)



MODELOS DE ALTA PRESIÓN, ROTACIÓN HORARIA (NORMAL)



MODELOS DE ALTA PRESIÓN, ROTACIÓN ANTIHORARIA

Rotación horaria: Si se observa desde el extremo más largo de la flecha, la brida de succión está a la derecha y la flecha gira en sentido horario. Si se observa desde la brida de succión del compresor, el extremo más largo de la flecha está a la izquierda.

Rotación antihoraria: Si se observa desde el extremo más largo de la flecha, la brida de succión está a la izquierda y la flecha gira en sentido antihorario. Si se observa desde la brida de succión del compresor, el extremo más largo de la flecha está a la derecha.

NOTA: salvo que se especifique el tipo de rotación al momento del pedido, los compresores de los modelos 206 a 208B se suministran con rotación horaria. Los modelos 210M a 219M son simétricos y de rotación horaria.

CAMBIO DE LA ROTACIÓN DEL COMPRESOR

Consultar la sección "MANTENIMIENTO" de este manual para saber cómo desensamblar y volver a ensamblar el compresor de manera correcta.

El procedimiento para cambiar la rotación del compresor se detalla a continuación:

1. Verificar y registrar todos los claros según los valores nominales.
2. Retirar las poleas y los cubos de acoplamiento de la flecha del compresor.
3. Retirar el ensamble del sello del extremo motriz y la cubierta de extremo exterior del extremo no motriz del compresor. Si hay una contratuerca y un anillo en H de cojinete instalados en el extremo del sello, también retirarlos. NOTA: en modelos de Alta Presión, deben retirarse los dos sellos de la flecha.
4. Retirar las dos tapas del cilindro. Marcar las tapas y el cilindro de modo tal que las tapas puedan volver a colocarse en el mismo extremo del cilindro en el que estaban originalmente ensambladas.
5. Retirar las paletas y el rotor. Atar o sostener las paletas en posición antes de retirar el rotor por completo.
6. Retirar los anillos exteriores del cojinete de cada tapa. Mantener las lainas del cojinete dentro de las tapas del cilindro originales. Reinstalar los anillos exteriores del cojinete en las tapas opuestas. Para asegurarse de que vuelvan a ensamblarse en los anillos interiores originales de los que se hayan retirado, marcar tanto los anillos interiores como los exteriores.
7. Volver a ensamblar el ensamble de rotor y paletas colocando el extremo de acoplamiento en el extremo opuesto del cilindro respecto del ensamble original.
8. Volver a ensamblar las tapas del cilindro colocando los anillos exteriores en sus respectivos anillos interiores.
9. Verificar y restablecer los claros.
10. Verificar el claro inferior del rotor.
11. Verificar la rotación del motor mediante movimientos intermitentes antes de reinstalar el acoplamiento o la polea.

En los modelos de Baja Presión, la posición original de las bridas de succión y descarga del compresor debe invertirse cuando la unidad se ensambla con el motor. La rotación del compresor debe producirse desde la brida de succión hacia la brida de descarga a través de la parte superior del cilindro. El cuerpo de todos los cilindros de los compresores cuenta con flechas fundidas que indican la rotación correcta del compresor.

CARACTERÍSTICAS SONORAS PREVISTAS

Los niveles de presión sonora previstos que se muestran en las **TABLA 17** y **TABLA 18** se indican como referencia general. Las características sonoras reales variarán según el uso debido a cambios en las propiedades, las presiones y las temperaturas del gas, así como en las velocidades de funcionamiento, los arreglos de tubería y otros factores del diseño del patín.

TABLA 17 - Características sonoras previstas de los compresores de aletas deslizantes Ro-Flo®.

NIVELES DE PRESIÓN SONORA PREVISTOS (dB)														
Modelo	**Velocidad (RPM)**	**Presión De Descarga (PSIG)**	**dBA a 3 pulg.**	**FRECUENCIAS CENTRALES DE OCTAVA (Hz)**										**dBC a 3 pulg.**
				31.5	**63**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	**16000**	
2CC	1160	50	75	61	62	66	73	70	69	62	60	59	55	77
	1740	50	78	63	64	69	76	72	72	71	68	64	60	80
4CC	1160	50	75	61	62	66	73	70	69	62	60	59	55	77
	1740	50	78	63	64	69	76	72	72	71	68	64	60	80
5CC	1160	50	75	61	62	66	73	70	69	62	60	59	55	77
	1740	50	78	63	64	69	76	72	72	71	68	64	60	80
7D	865	50	76	66	72	74	72	69	67	63	61	66	63	79
	1160	50	80	66	71	76	78	72	71	67	69	74	70	83
8D	865	50	86	78	69	77	83	79	82	74	70	62	63	88
	1160	50	89	77	73	85	86	81	75	77	85	86	83	92
8DE	1160	50	90	76	74	81	87	80	77	78	86	79	82	92
10G	865	50	89	78	85	87	86	81	78	72	80	72	61	90
	1160	50	90	69	73	85	89	84	80	77	74	84	66	93
11S	865	50	90	70	72	86	88	85	81	73	76	83	59	92
11L	865	50	91	72	76	88	84	83	78	76	77	86	60	93
12S	865	50	91	69	67	78	80	81	80	84	86	83	67	94
12L	865	50	94	71	74	86	91	83	80	78	80	89	70	97
17S	690	50	95	72	72	88	90	89	83	83	89	84	73	98
17L	690	50	96	70	73	82	90	90	81	87	90	94	90	99
19S	575	50	94	67	81	85	84	91	86	91	86	90	77	100
19L	575	50	95	69	78	87	89	86	88	89	93	91	90	101
19LE	575	50	95	69	78	87	89	86	88	89	93	91	90	101
206	1160	40	85	59	62	71	84	76	73	70	78	80	70	87
207	1160	40	85	59	62	71	84	76	73	70	78	80	70	87
208B	1160	40	85	59	62	71	84	76	73	70	78	80	70	87
210M	1160	40	84	65	76	81	80	75	76	75	73	70	66	86
211M	865	40	85	63	75	80	82	74	77	76	71	73	69	87
212M	865	40	86	65	77	82	81	75	78	82	73	75	70	88
217M	690	40	87	66	76	80	84	72	79	85	82	84	73	89
219M	575	40	87	62	78	77	81	78	80	85	84	86	64	90

TABLA 18 - Características sonoras previstas de las bombas de vacío de aletas deslizantes Ro-Flo®.

NIVELES DE PRESIÓN SONORA PREVISTOS (dB)														
Modelo	**Velocidad (RPM)**	**Presión De Succión (Pulgadas HgV)**	**dBA a 3 pulg.**	**FRECUENCIAS CENTRALES DE OCTAVA (Hz)**										**dBC a 3 pulg.**
				31.5	**63**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	**16000**	
2CC	1160	25	75	61	60	66	72	69	70	66	61	59	52	76
	1740	25	76	62	61	68	73	74	70	69	63	60	55	57
4CC	1160	25	75	61	60	66	72	69	70	66	61	59	52	76
	1740	25	76	62	61	68	73	74	70	69	63	60	55	57
5CC	1160	25	75	61	60	66	72	69	70	66	61	59	52	76
	1740	25	76	62	61	68	73	74	70	69	63	60	55	57
7D	865	25	80	66	65	69	74	77	71	71	62	59	64	82
	1160	25	82	63	70	68	72	78	76	73	64	65	59	84
8D	865	25	85	64	73	72	76	79	74	75	66	61	56	87
	1160	25	86	62	71	74	77	82	78	77	72	72	62	88
8DE	1160	25	86	62	71	74	77	82	78	77	72	72	62	88
10G	865	25	87	69	72	75	80	81	80	80	75	76	56	89
	1160	25	88	68	73	76	81	83	81	82	78	78	61	90
11S	865	25	88	72	71	76	82	81	84	81	77	80	57	89
11L	865	25	88	71	73	77	83	82	79	80	79	81	60	90
12S	865	25	88	71	72	76	82	80	77	79	80	70	63	89
12L	865	25	88	73	69	78	84	79	82	78	80	63	64	90
17S	690	25	88	74	74	81	84	81	81	81	79	69	60	90
17L	690	25	89	74	75	82	84	80	83	82	78	67	62	92
19S	575	25	90	71	74	84	83	84	82	80	79	70	60	92
19L	575	25	91	73	77	85	82	83	83	81	78	73	65	93
19LE	575	25	91	73	77	85	82	83	83	81	78	73	65	93

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

LA TEMPERATURA ES FUNDAMENTAL

Las temperaturas que se desvían de lo normal generalmente son el primer y más importante signo de averías en la maquinaria. Para aprovechar este axioma a la hora de evaluar el rendimiento de la maquinaria, es necesario saber:

- ¿Dónde se mide la temperatura más importante?
- ¿Cuáles son las temperaturas de funcionamiento "normal"?

Este instructivo se refiere a temperaturas que se utilizan para evaluar la eficiencia de la compresión de gases desde la presión de succión hasta la presión de descarga.

Seis son los datos necesarios para evaluar el funcionamiento del equipo:

1. ¿Cuál es la presión atmosférica?
2. ¿Cuál es la composición del gas que ingresa a la brida de succión del compresor?
3. ¿Cuál es el caudal del gas que ingresa a la brida de succión del compresor?
4. ¿Cuáles son la presión y la temperatura del gas en la brida de succión del compresor?
5. ¿Cuáles son la presión y la temperatura del gas en la brida de descarga del compresor?
6. ¿Cuál es la extensión de la refrigeración por camisa, como el caudal del agua de refrigeración y sus temperaturas de entrada y descarga?

Nótese que es importante medir la presión y la temperatura lo más cerca posible de la bridas del compresor. La presión de succión y la temperatura reales en la brida de entrada del compresor pueden verse afectadas por la suciedad, la obstrucción de filtros o almohadillas o las fallas en los controles de proceso. La presión de descarga y la temperatura reales en la brida de descarga del compresor pueden verse afectadas por la obstrucción de las válvulas de retención de descarga de gas, los posenfriadores o los recipientes separadores.

Los compresores experimentan presiones absolutas de succión y descarga en lugar de presiones manométricas. La relación de presión se calcula dividiendo la presión absoluta de descarga por la presión absoluta de entrada.

Para predecir el rendimiento del compresor, recomendamos utilizar el software Ro-Flo Performance, disponible en el sitio web de Ro-Flo Compressors: www.roflocompressors.com.

TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION
Temperatura excesiva del aire o el gas de descarga	Funcionamiento de la máquina a una relación de presión superior a la necesaria.	Usar el equipo a presiones nominales.
	Exceso de temperatura de succión.	Reducir la temperatura de succión.
	Insuficiencia o alta temperatura del agua de entrada.	Aumentar el caudal de agua o suministrar agua fría.
	Acumulación de sarro o residuos en la camisa de agua.	Limpiar la camisa de agua y el filtro o tratar el suministro de agua según corresponda.
	Obstrucción del filtro de entrada.	Limpiar el filtro de entrada.
	Apertura parcial u obstrucción de la válvula de descarga.	Limpiar la válvula y reemplazar las partes desgastadas o rotas.
	Apertura parcial de la válvula de succión.	Abrir la válvula de succión.
	Uso de aceite lubricante insuficiente o incorrecto.	Usar el aceite correcto y las tasas de alimentación recomendadas en el manual de instrucciones o la hoja de lubricación.
	Dilatación o alabeo de las paletas del rotor.	Desecar o reemplazar las paletas del rotor.
	Claros incorrectos.	Volver a ensamblar el equipo con los claros correctos.
	Relación de calores específicos superior a la prevista.	Cambiar la composición del gas.
Desgaste excesivo de las paletas	Cantidad insuficiente de lubricante en uno o varios puntos de alimentación del cilindro.	Comprobar la existencia de deslizamiento o roturas en la banda en V del lubricador; apretar o reemplazar según corresponda. Verificar la tasa de lubricación y aumentar en varias gotas por minuto. Inspeccionar las mirillas del lubricador; remplazarlas si presentan grietas. Inspeccionar las válvulas de retención de lubricación del cilindro; limpiar o reemplazar según corresponda. Inspeccionar los orificios de lubricación del cilindro; limpiarlos si presentan suciedad.
	Lubricante o viscosidad incorrectos.	Usar el aceite y la viscosidad correctos que se recomiendan en la hoja del aceite lubricante o el manual de instrucciones.
	Suciedad en el aire o el gas de entrada.	Limpiar e inspeccionar el separador o el filtro de entrada.
	Exceso de temperatura de descarga.	Ver las soluciones del problema de temperatura excesiva del gas de descarga o el agua de salida de la camisa.
	Atascamiento de los anillos flotantes de los modelos 23C, 23D, 27D o 33D.	Desensamblar el equipo y los anillos flotantes.
	Exceso de presión de gas de descarga.	Usar el equipo a presiones nominales.
	Fallas en la válvula de retención de aceite lubricante.	Reemplazar o reparar la válvula de retención.

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION
Exceso de temperatura del agua de salida de la camisa	Insuficiencia o alta temperatura del agua de entrada.	Aumentar el caudal de agua o suministrar agua fría.
	Suciedad o fallas en el regulador de flujo de temperatura del agua.	Limpiar, reparar o reemplazar la válvula reguladora.
	Apertura parcial u obstrucción de la válvula de admisión (manual o automática).	Abrir o limpiar la válvula. Verificar el solenoide y el cableado de la válvula automática.
	Obstrucción del filtro de agua de entrada.	Limpiar el filtro.
	Acumulación de sarro o residuos en la camisa de agua.	Limpiar la camisa de agua.
Drenaje de agua de las lumbreras principales o de inspección	Fugas en el empaque de la tapa.	Reemplazar el empaque.
	Fugas en el posenfriador o el interenfriador.	Retirar el enfriador y comprobar la existencia de fugas mediante una prueba hidrostática. Reparar o reemplazar el enfriador con fugas.
Exceso de ruidos o vibraciones o golpeteo periódico	Desgaste de los cojinetes.	Reemplazar el cojinete.
	Desgaste excesivo de las paletas.	Reemplazar las paletas y verificar la lubricación.
	Desgaste irregular del cilindro.	Rectificar, modificar las clavijas y verificar la lubricación.
	Lubricación insuficiente.	Ver las soluciones del problema de desgaste excesivo de las paletas.
	Contacto entre el rotor y las tapas del cilindro.	Verificar las condiciones de temperatura y presión; verificar el claro interno.
	Desalineación.	Realinear los equipos.
	Dilatación o alabeo de las paletas del rotor.	Desecar o reemplazar las paletas del rotor.
	Descarga del compresor.	Cargar el compresor.
	Deficiencias en los soportes de la tubería.	Instalar soportes en la tubería.
	Deficiencias en el cimiento.	Reparar o reemplazar el cimiento.
Capacidad baja o nula	Restricción de la línea de succión.	Eliminar la restricción.
	Obstrucción del filtro de entrada.	Limpiar el filtro de entrada.
	Fallas en el circuito de desvío.	Reparar la válvula o los controles.
	Velocidad incorrecta.	Usar el equipo a la velocidad correcta.
	Claro interior excesivo.	Volver a ensamblar el equipo con el claro correcto.
	Fricción entre las paletas y las tapas del cilindro.	Desecar o reemplazar las paletas.
	Agarrotamiento de las paletas en las ranuras.	Desecar o reemplazar las paletas.
Presión baja o nula	Rotura de las paletas.	Reemplazar las paletas.
	Fallas en el circuito de desvío.	Reparar las válvulas o los controles.
	Agarrotamiento de las paletas en las ranuras.	Limpiar las ranuras o las paletas. Desecar o reemplazar las paletas. Reducir las temperaturas de funcionamiento.
	Fugas en la tubería.	Fugas en la tubería.
	Restricción de la tubería de descarga anterior al manómetro.	Eliminar la restricción.
Consumo excesivo de energía	Dilatación o alabeo de las paletas.	Desecar o reemplazar las paletas.
	Funcionamiento a la relación de presión incorrecta.	Usar el equipo a la relación de presión correcta.
	Valor K excesivo (relación de calores específicos).	Reducir la relación de presión.
	Lubricación insuficiente.	Ver las soluciones del problema de desgaste excesivo de las paletas.
	Claros incorrectos.	Volver a ensamblar el equipo con los claros correctos.
	Velocidad excesiva.	Reducir la velocidad.
	Acumulación de sarro o residuos en la camisa de agua.	Limpiar la camisa de agua.
	Presencia de partículas abrasivas en el flujo de gas.	Filtrar el gas de entrada.

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION
Consumo excesivo de aceite del sello de doble fuelle	Desgaste o daños en los elementos de sellado.	Reemplazar el sello de la flecha.

REFACCIONES

REFACCIONES RO-FLO® GENUINAS

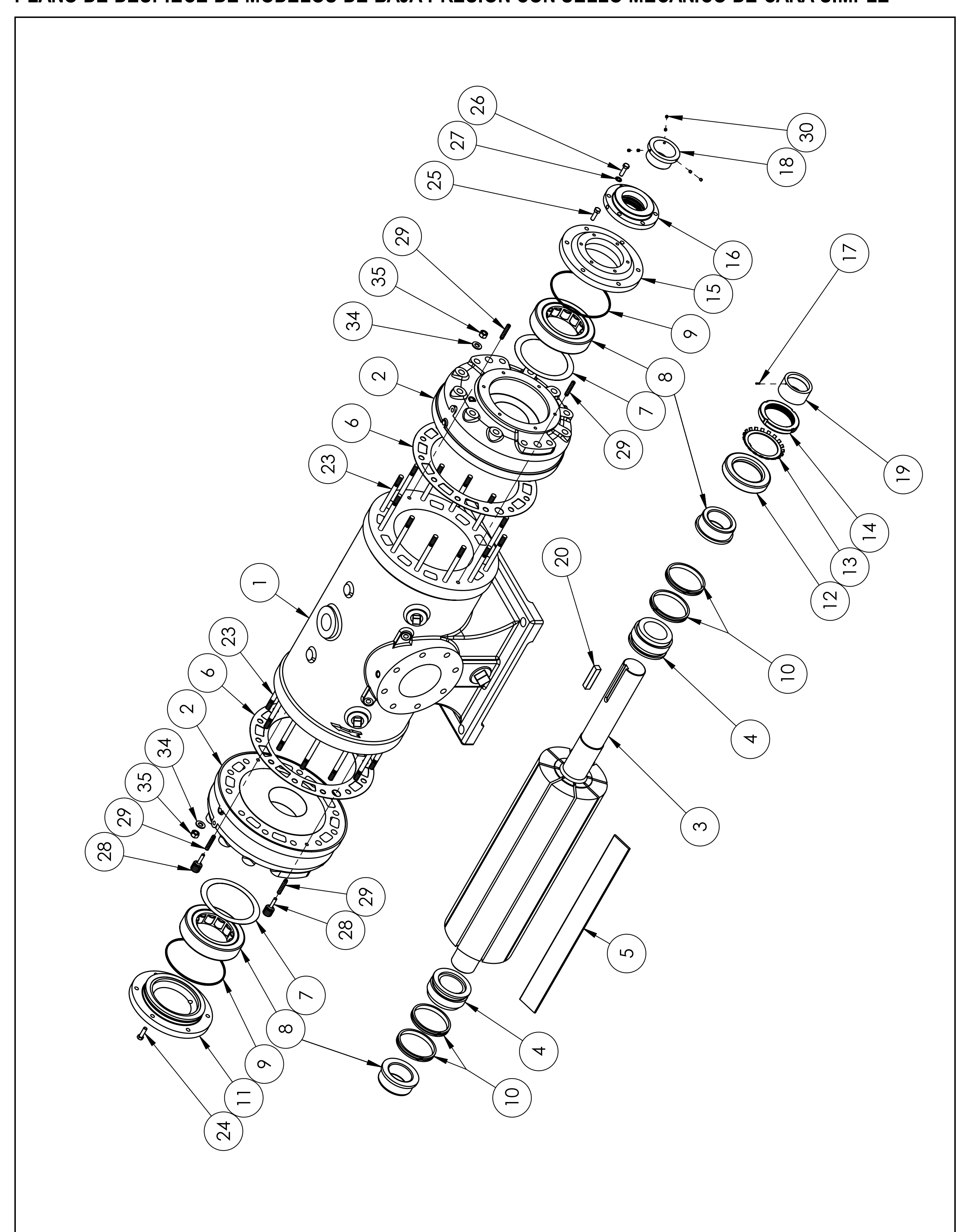
Ro-Flo Compressors recomienda el uso de refacciones Ro-Flo® genuinas. Las refacciones Ro-Flo® se han diseñado específicamente para gases corrosivos y ambientes rigurosos. Esta es la principal razón del rendimiento superior de los compresores Ro-Flo®. El uso de refacciones Ro-Flo® permite una cobertura de garantía total y favorece un servicio prolongado y confiable.

CÓMO REALIZAR PEDIDOS DE REFACCIONES

Cuando se realicen pedidos de refacciones, deben indicarse los números de serie de la máquina junto con la descripción de las partes. Para ayudar a identificar las refacciones, se incluye el plano de despiece acompañado de la correspondiente descripción de las partes. También se ofrecen equipos de mantenimiento y reconstrucción. Comunicarse con Ro-Flo Compressors para obtener cotizaciones y realizar pedidos:

- Teléfono: 920-574-2653
- Correo electrónico: service@roflocompressors.com

PLANO DE DESPIECE DE MODELOS DE BAJA PRESIÓN CON SELLO MECÁNICO DE CARA SIMPLE

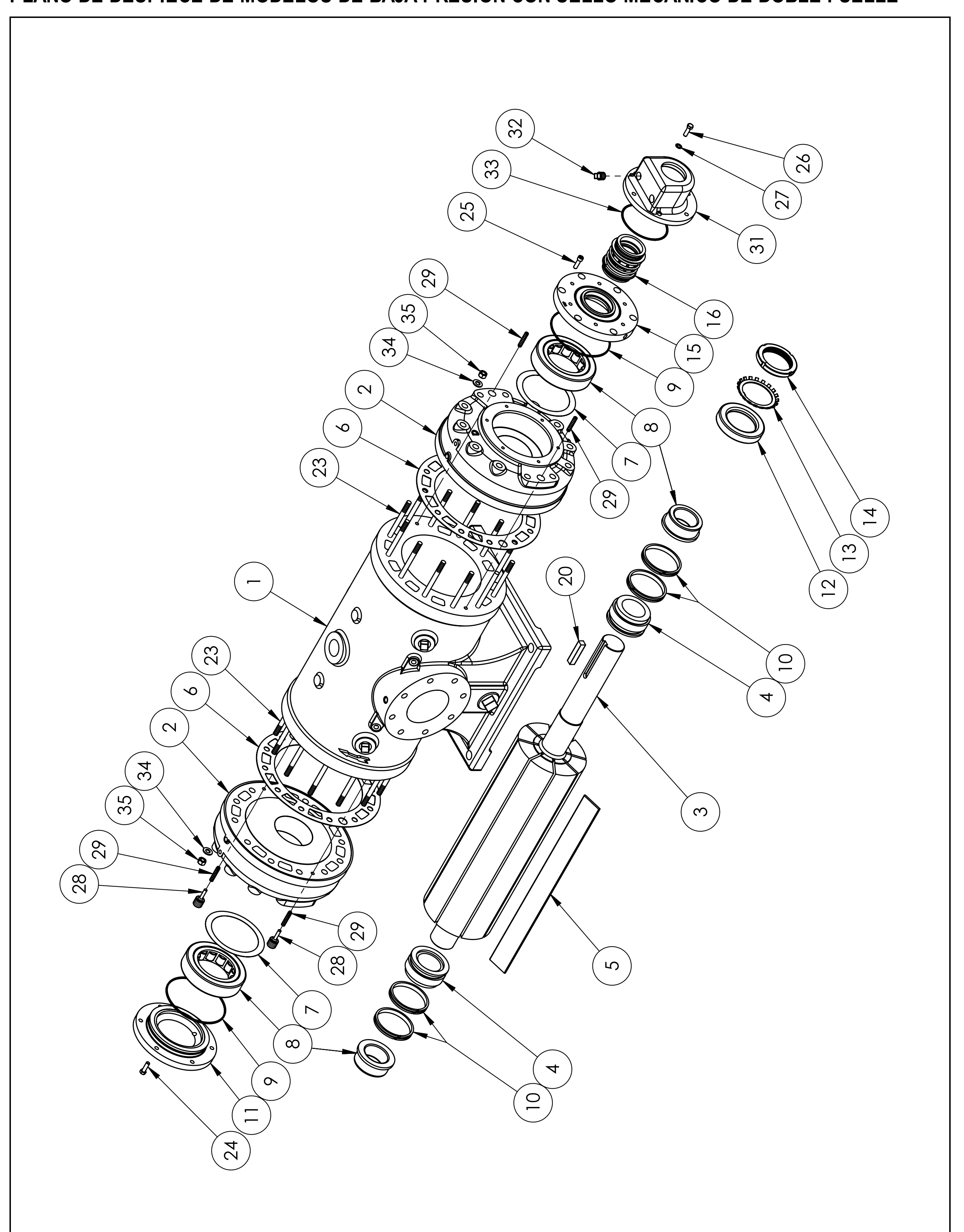


LISTA DE PARTES DE MODELOS DE BAJA PRESIÓN CON SELLO MECÁNICO DE CARA SIMPLE

N.°	DESCRIPCIÓN	CANT.	OBSERVACIONES
1	Cilindro	1	
2	Tapa de cilindro	2	
3	Flecha de rotor	1	
4	Anillo espaciador de cojinete	2	
*5	Juego de paletas de rotor	1	Contiene 8 paletas.
*6	Empaque de tapa de cilindro	2	
*7	Juego de lainas de cojinete	2	
*8	Cojinete de rodillos	2	
*9	Aro-sello	2	
*10	Anillo de sellado	4	
11	Cubierta de extremo	1	
12	Anillo en H de cojinete	1	Se requiere en los modelos 17S y superiores.
13	Arandela de presión de cojinete	1	
14	Contratuerca de cojinete	1	
15	Adaptador de sello	1	
*16	Sello mecánico de cara simple	1	
17	Uña de arrastre de sello	1	
18	Manguito de bloqueo	1	
19	Espaciador de sello	1	
20	Cuña cuadrada	1	
23	Perno		Según se requiera.
24	Tornillo, cubierta de extremo		
25	Tornillo, adaptador de sello		
26	Tornillo, sello		
27	Arandela de presión, sello		
28	Tornillo nivelador, tapa de cilindro	2	
29	Clavija, tapa de cilindro	4	
30	Tornillo de fijación de cabeza hueca	6	
34	Arandela, perno de tapa de cilindro		Según se requiera.
35	Tuerca, perno de tapa de cilindro		

* Refacción recomendada.

PLANO DE DESPIECE DE MODELOS DE BAJA PRESIÓN CON SELLO MECÁNICO DE DOBLE FUELLE

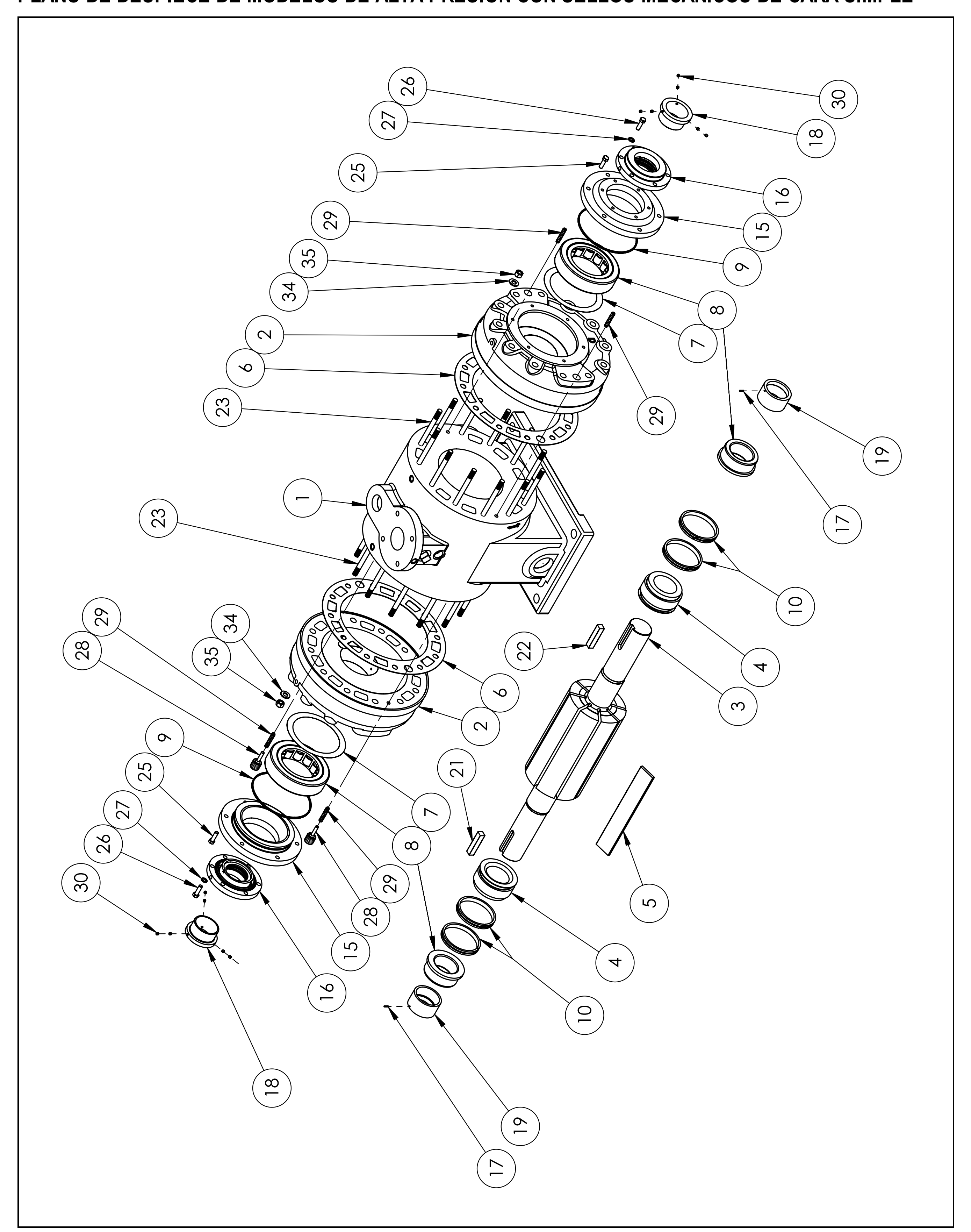


LISTA DE PARTES DE MODELOS DE BAJA PRESIÓN CON SELLO MECÁNICO DE DOBLE FUELLE

N.°	DESCRIPCIÓN	CANT.	OBSERVACIONES
1	Cilindro	1	
2	Tapa de cilindro	2	
3	Flecha de rotor	1	
4	Anillo espaciador de cojinete	2	
*5	Juego de paletas de rotor	1	Contiene 8 paletas.
*6	Empaque de tapa de cilindro	2	
*7	Juego de lainas de cojinete	2	
*8	Cojinete de rodillos	2	
*9	Aro-sello	2	
*10	Anillo de sellado	4	
11	Cubierta de extremo	1	
12	Anillo en H de cojinete	1	Se requiere en los modelos 11S y superiores.
13	Arandela de presión de cojinete	1	
14	Contratuerca de cojinete	1	
15	Adaptador de sello	1	
*16	Sello mecánico de doble fuelle	1	
20	Cuña cuadrada	1	
23	Perno		Según se requiera.
24	Tornillo, cubierta de extremo		
25	Tornillo, adaptador de sello		
26	Tornillo, sello		
27	Arandela de presión, sello		
28	Tornillo nivelador, tapa de cilindro	2	
29	Clavija, tapa de cilindro	4	
31	Jaula de sello	1	
32	Tapón de tubería	1	
*33	Aro-sello, jaula de sello	1	
34	Arandela, perno de tapa de cilindro		Según se requiera.
35	Tuerca, perno de tapa de cilindro		

* Refacción recomendada.

PLANO DE DESPIECE DE MODELOS DE ALTA PRESIÓN CON SELLOS MECÁNICOS DE CARA SIMPLE

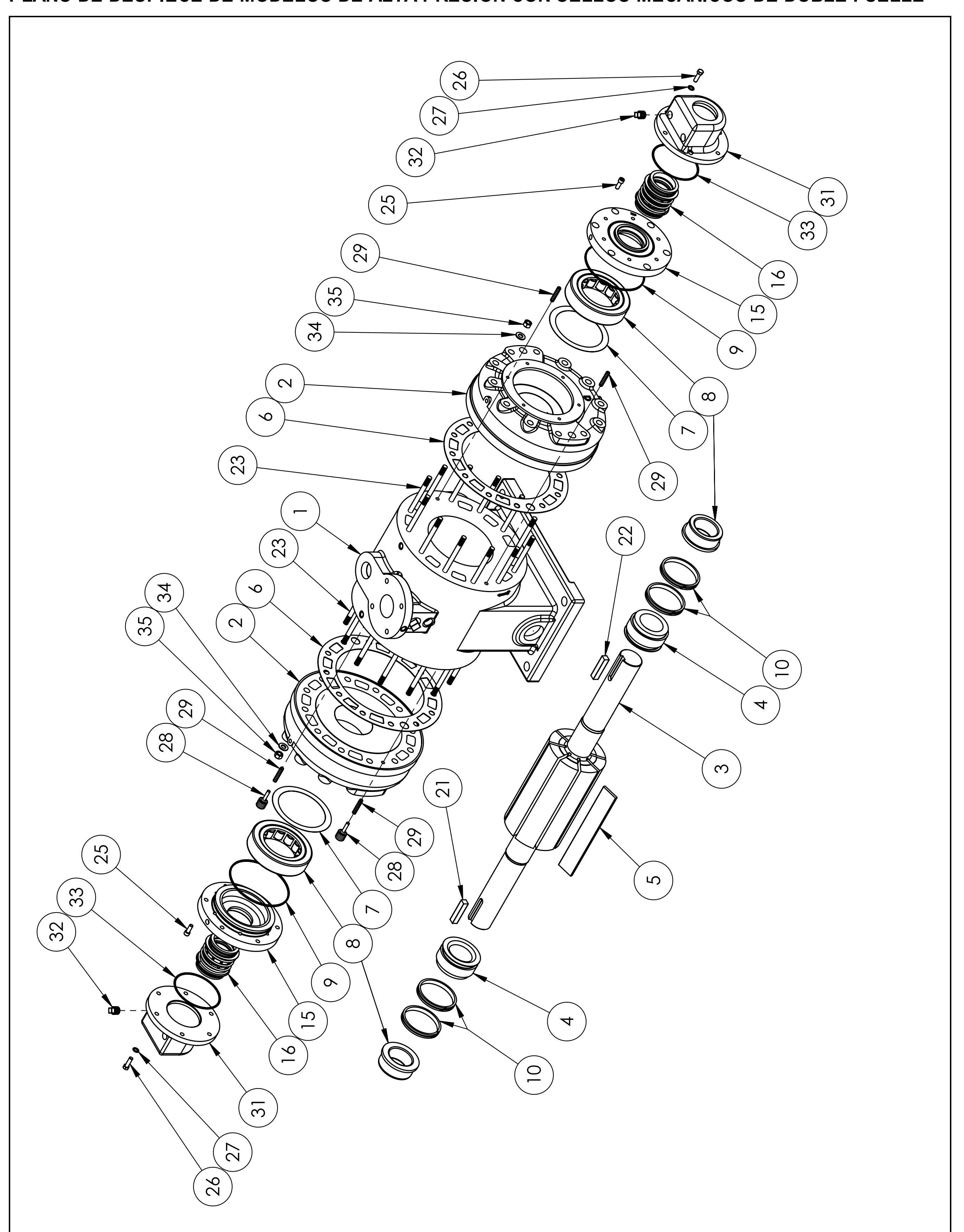


LISTA DE PARTES DE MODELOS DE ALTA PRESIÓN CON SELLOS MECÁNICOS DE CARA SIMPLE

N.°	DESCRIPCIÓN	CANT.	OBSERVACIONES
1	Cilindro	1	
2	Tapa de cilindro	2	
3	Flecha de rotor	1	
4	Anillo espaciador de cojinete	2	
*5	Juego de paletas de rotor	1	Contiene 8 paletas.
*6	Empaque de tapa de cilindro	2	
*7	Juego de lainas de cojinete	2	
*8	Cojinete de rodillos	2	
*9	Aro-sello	2	
*10	Anillo de sellado	4	
15	Adaptador de sello	2	
*16	Sello mecánico de cara simple	2	
17	Uña de arrastre de sello	2	
18	Manguito de bloqueo	2	
19	Espaciador de sello	2	Solo en los modelos de alta presión 206, 207, 208B, 210M, y 211M. No se utiliza en los modelos 212M y superiores.
21	Cuña cuadrada, inter-etapa	1	
22	Cuña cuadrada, extremo motriz	1	
23	Perno		Según se requiera.
25	Tornillo, adaptador de sello		
26	Tornillo, sello		
27	Arandela de presión, sello		
28	Tornillo nivelador, tapa de cilindro	2	
29	Clavija, tapa de cilindro	4	
30	Tornillo de fijación de cabeza hueca	12	
34	Arandela, perno de tapa de cilindro		Según se requiera.
35	Tuerca, perno de tapa de cilindro		

* Refacción recomendada.

PLANO DE DESPIECE DE MODELOS DE ALTA PRESIÓN CON SELLOS MECÁNICOS DE DOBLE FUELLE



LISTA DE PARTES DE MODELOS DE ALTA PRESIÓN CON SELLOS MECÁNICOS DE DOBLE FUELLE

N.°	DESCRIPCIÓN	CANT.	OBSERVACIONES
1	Cilindro	1	
2	Tapa de cilindro	2	
3	Flecha de rotor	1	
4	Anillo espaciador de cojinete	2	
*5	Juego de paletas de rotor	1	Contiene 8 paletas.
*6	Empaque de tapa de cilindro	2	
*7	Juego de lainas de cojinete	2	
*8	Cojinete de rodillos	2	
*9	Aro-sello	2	
*10	Anillo de sellado	4	
15	Adaptador de sello	2	
*16	Sello mecánico de doble fuelle	2	
21	Cuña cuadrada, inter-etapa	1	
22	Cuña cuadrada, extremo motriz	1	
23	Perno		Según se requiera.
25	Tornillo, adaptador de sello		
26	Tornillo, sello		
27	Arandela de presión, sello		
28	Tornillo nivelador, tapa de cilindro	2	
29	Clavija, tapa de cilindro	4	
31	Jaula de sello	2	
32	Tapón de tubería	2	
*33	Aro-sello, jaula de sello	2	
34	Arandela, perno de tapa de cilindro		Según se requiera.
35	Tuerca, perno de tapa de cilindro		

* Refacción recomendada.